

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

**A
JUHÁSZ GYULA
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

1977

MÁSODIK RÉSZ

SZEGED, 1977

MOHOLI KÁROLY és GERÉB GYÖRGY
közreműködésével

szerkesztette
SIPOS SÁNDORNÉ

KENDERFELDOLGOZÓ IPARUNK NYERSANYAGELLÁTÁSA A HAZAI TERMESZTÉSŐL ÉS AZ IMPORTBÓL

MOHOLI KÁROLY

A kender a legrégebb és legismertebb kultúrnövényeink közé tartozik. A termesztett kender őshazájaként Közép-Ázsiát tekintik, bár ott ma már nem termesztik. Innen terjedt el Kínába, ahol időszámításunk előtti első évezredben már kiterjedten művelték. A szanszkrit, hindu és perzsa elnevezése, a délre való meghonosodását bizonyítja. Európába valószínűleg a szittyák közvetítésével került. Ők terjesztették el a Dél-oroszországi vándorlásaik közben a Káspi- és a Fekete-tengertől északra fekvő területeken. Termesztése Oroszországból fokozatosan terjedt el a Balti-tenger mellékén, a mai Lengyelország területére és a szlávok közvetítésével jutott el a germánokhoz is. A XII. századból származó történelmi kútfők a pomerániai kendertermesztést már említik [1].

A kender nyugati elterjedésének másik főterülete a Földközi-tenger partvidéke. Kis-Ázsián keresztül először a Balkán félszigeten honosodott meg. A görögök Herodotos (i. e. 484—424) idejében ismerték. Innen még i. e. előtti századokban fokozatosan terjedt el a rómaiaknál és Galliában. A VII. században Nagy Károly már rendeletileg szabályozta a kendertermesztést.

A kender európai fő elterjedési területének megfelelően két sajátos fajta alakult ki: Észak-Európában az orosz, Dél-Európában az olasz. A középeurópai termesztők mindkettőt meghonosították és részben továbbtermesztették, másrészt nemesítéssel új tájfajtákat hoztak létre.

Magyarországon a honfoglaláskor a kender már ismert növény volt. Ide valószínűleg az északi útvonalról került. A XIX. század végéig az itt termesztett rövid tenyészidejű fajták a közép-orosz kenderre emlékeztettek. A nagyobb hozamú déli fajták elterjedése mintegy száz évre tehető.

Első írásos emlékeink a kendert a XIII. században említik [2]. Termesztése a középkor folyamán általánossá vált, kikészítése, fonása és szövése elterjedt, és a jobbágyi hűbéri kötelezettségnek szerves része volt.

Európából a XVI. és XVII. század folyamán került a kender Dél-Amerikába, ahol Chilében honosították meg. Ezzel egyidőben az angliai tájfajták jutottak el Észak-Amerikába [3].

Napjainkban a kendertermesztés válságáról is beszélnek, ennek ellenére megállapítható, hogy földrajzilag ma is nagyon elterjedt, bár klimatikus és talajtényezők meghatározó szerepet töltenek be. A korábbi termesztési adatok azt tükrözték, hogy a kender széles körű elterjedtsége ellenére elsősorban európai textilipari nyersanyag. Az viszont ma is tény, hogy a legjobb termőképességű és rostminőségű kultúrfajták Európában vannak.

Az optimális termőterület az ún. „borklímával” esik egybe, de mégsem itt van a termesztés zöme [4]. Indiában, Kínában lenyúlik a szubtrópusok határáig (északi szélesség kb. 30°-áig), míg a Szovjetunióban a 60° északi szélességét is eléri.

A kendertermesztés széles körű elterjedésében döntő szerepe van annak, hogy a fonóiparban felhasznált rostanyagok közül a legerősebb és a legtartósabb. Annak ellenére, hogy a sisal, juta és az abaca-banán rostja az ún. manilla kender világpiaci ára jóval kisebb a kendernél, a kendert mégsem szorítják ki a feldolgozóiparból. Durvább rostúak, kevésbé tartósak. Kétségtelen nagy szerepet töltenek be a műszálak, mint helyettesítő anyagok, de a kender felhasználását döntően nem veszélyeztetik.

Napjainkban a világ kendertermesztésében, a fonóipari nyersanyagok külkereskedelmében a következő sajátosságok állapíthatók meg: a vetésterület 1960—1972 között fokozatosan csökkent, majd megállapodott, míg a terméseredmények főként Európában tartósan emelkedtek. A nyersanyagexport mennyisége alig változott, de az importigények folyamatosan enyhén emelkedtek.

Az is megállapítható, hogy a fonóipari nyersanyag, mint külkereskedelmi cikk az össztermelés volumenéhez képest elenyésző (10—12%-os).

A fenti sajátosságok egyben azt is jelzik, hogy számottevő importnyersanyagra számítani nem lehet. Ahol a kenderipar továbbra is fenn kíván maradni — mert a kenderipari termékek iránt igény van — ott csak országos viszonylatban jól szervezett termesztési hálózattal lehet a szükségleteket kielégíteni.

A sajátos európai problémák megfelelő értékeléséhez feltétlenül figyelembe kell venni a kender földrajzi elterjedésének változásait. A régebbi szakirodalom általában azt említi, hogy a kender ázsiai származása ellenére döntően európai növény. MÁNDY 1962-ben kelt munkájában még azt írja, hogy a Föld kender-vetésterületének 90%-a Európában van. Az utóbbi két évtizedben azonban lényeges módosulások következtek be. A világviszonylatban bekövetkező vetésterület-csökkentést az alábbi táblázat foglalja össze.

Termőterület, termésátlag és össztermelés változások világviszonylatban
1961—1974 között

| | Termőterület ha | Rosttermésátlag tonna | Rostössztermelés tonna |
|---------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1961—65 | 633,444 | 0,575 | 364,291 |
| 1974 | 432,836 | 0,590 | 255,528 |

A Föld országainak termőterület változásait tekintve megállapítható, hogy ennek aránya Európában a legnagyobb [5]. Itt a termőterület — a Szovjetuniót külön számítva — 15 év alatt kevesebbre, mint a felére csökkent (159 368 hektárról 78 636 hektárra). Arányait tekintve jóval kisebb a Szovjetunióé, amely — 224 200 hektárról 170 000 hektárra módosult. Az utóbbihoz hasonló arányok keletkeztek az ázsiai országokban (246 275 hektárról 180 700-ra csökkent a vetésterület).

Az európai kendertermesztő országok közül legnagyobb változás Olaszországban következett be. A második világháború előtt a vetésterület még közel 90 ezer (88 ezer) ha volt, és az 1934—38-as évek átlagában évi 90 ezer tonna rostot nyertek (45%-át a Szovjetunió termesztésének). Az olasz kender kiváló minősége alapján vezető szerepet töltött be Európában és a világpiacon egyaránt.

Ezzel szemben a második világháború után a vetésterület visszaesett. Az 1960-as évek elején már csak 11 ezer hektáron termesztették. Az 1970-es évekre 300 hektár alá esett (260 ha), míg 1974-ben már csak 160 hektárról aratták le. Újabbban a termelés átszervezés alatt áll, valószínűleg cellulóz nyersanyagként hasznosítják.

A kendertermesztés alakulása világviszonylatban
1961—1974. években
(fontosabb termelők)

| | Terület ha-ban | | | | Termésátlag kg/ha | | | | Rosttermelés-tonna | | | |
|--------------------|----------------|---------|---------|----------|-------------------|------|------|------|--------------------|---------|---------|---------|
| | 1961—65 | 1972 | 1973 | 1974 | 1961—65 | 1972 | 1973 | 1974 | 1961—65 | 1972 | 1973 | 1974 |
| Világ | 633 444 | 431 694 | 418 067 | 432 836 | 575 | 595 | 582 | 590 | 364 291 | 257 025 | 243 127 | 255 528 |
| <i>Európa</i> | 159 368 | 70 893 | 690 64 | 78 636 | 816 | 940 | 1024 | 1005 | 130 022 | 66 662 | 70 751 | 79 068 |
| Románia | 25 240 | 24 900 | 27 500 | 32 300 | 561 | 753 | 815 | 799 | 14 150 | 18 758 | 22 426 | 25 800 |
| Magyarország | 22 278 | 9 198 | 10 489 | 10 500F | 1046 | 1609 | 1764 | 1810 | 23 300 | 14 800 | 18 500 | 19 000F |
| Olaszország | 11 432 | 269 | 161 | 160F | 1046 | 1086 | 1056 | 1063 | 11 962 | 292 | 170F | 170F |
| Lengyelország | 25 992 | 13 000 | 11 000 | 14 000F | 565 | 846 | 809 | 929 | 14 680 | 11 000 | 8 900 | 13 000F |
| Jugoszlávia | 45 960 | 11 700 | 10 000 | 11 000 | 935 | 957 | 1136 | 1000 | 42 991 | 11 200 | 11 360 | 11 000 |
| Bulgária | 10 997 | 8 870 | 7 291 | 8 100F | 702 | 783 | 877 | 827 | 7 720 | 6 946 | 6 397 | 6 700F |
| Csehszlovákia | 4 697 | 2 177 | 2 311 | 2 264 | 745 | 1378 | 1125 | 1325 | 3 500 | 3 000 | 2 600 | 3 000F |
| <i>Szovjetunió</i> | 224 200 | 187 000 | 166 000 | 170 000F | 464 | 483 | 443 | 441 | 104 000 | 90 300 | 73 600 | 75 000F |
| <i>Ázsia</i> | 246 275 | 170 301 | 179 803 | 180 700 | 514 | 567 | 533 | 544 | 126 469 | 96 563 | 95 776 | 98 260 |
| India | 197 600 | 128 800 | 139 500 | 139 500F | 374 | 382 | 357 | 366 | 73 960 | 49 200 | 49 800 | 51 100F |
| Kína | 5 137F | 4 080F | 4 000F | 4 000F | 4362 | 4942 | 5000 | 5000 | 22 410F | 20 162F | 20 000F | 20 000F |
| Dél-Korea | 6 469 | 3 551 | 3 290 | 4 000 | 832 | 1277 | 1267 | 1250 | 5 381 | 4 534 | 4 170 | 5 000F |
| Pakisztán | 9 300 | 9 509 | 9 800F | 9 900F | 735 | 672 | 663 | 657 | 6 840 | 6 392 | 6 500F | 6 500F |
| <i>Dél-Amerika</i> | 3 600 | 3 500 | 3 200 | 3 500 | 1056 | 1000 | 938 | 914 | 3 800 | 3 500 | 3 000 | 3 200 |
| Chile | 3 600 | 3 500 | 3 200 | 3 500 | 1056 | 1000 | 938 | 914 | 3 800 | 3 500 | 3 000 | 3 200 |

Hasonló arányú visszaesés következett be Spanyolországban. Az 1961—65. évek átlaga még 6160 hektár volt, míg 1974-re 100 ha alá esett. Termesztése gyakorlatilag megszűnt.

Nagyarányú a vetésterület csökkenése Jugoszláviában is. Míg az 1961—65-ös években 45 960 hektáron termesztették, addig 1974-ben már csak 11 ezer hektárt vetettek. Csaknem azonos arányú a mennyiségi visszaesés is, amely 42 991 tonnáról 11 ezerre csökkent.

Csehszlovákiában az 1961—65. évi 4697 hektáros vetésterület 1974-ben 2264-re módosult.

Viszonylag kisebb arányú a változás a lengyeleknél, ahol az 1961—64. évi átlag 54%-a maradt meg, míg a termésmennyiségben alig mutatkozott visszaesés.

Európában a vetésterület és a termés mennyiségét illetően nagyobb pozitív változás Romániában következett be. Itt az 1961—65. évek vetésterülete 25 240 ha, 1974-re 32 300 ha-ra bővült. Így a termésátlagok némi növekedésével a rosttermelés 14 150 tonnáról 25 800 tonnára emelkedett. Ezáltal Románia vált az egyik legjelentősebb nyersanyagexportálóvá.

A hazai kendertermesztés a nagybirtokot érintő földreform után átmenetileg visszaesett, de az 1950-es évektől kezdve ismét fellendült.

A vetésterület változásait vizsgálva különösen szembetűnő, hogy az 1950—54-es évek 24 728 hektáros vetési átlaga 1976-ra kevesebb, mint egyharmadára csökkent. A legnagyobb változás azonban az utóbbi 10 évben játszódtott le, amit igazol az 1966. évi 21 151 hektár, mely 1976-ban 7 952 hektárra zsugorodott össze.

A fokozatos területcsökkenés azonban tartós és jelentős termésátlag-növekedéssel párosult. Így az összes terméshozam csökkenése közel sem arányos a területcsökkenéssel. Ezt fejezi ki az alábbi összehasonlító táblázat[6].

A kendertermesztés alakulása 1950 és 1976 között

| Évek | A betakarított terület (ha) | Kóro termésátlag t/ha | Össztermelés (tonna) |
|-----------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1950—1954 | 24 728 | 3,21 | 79 506 |
| 1955—1959 | 24 849 | 4,31 | 107 127 |
| 1960—1964 | 20 963 | 4,78 | 100 243 |
| 1966 | 21 151 | 6,26 | 132 549 |
| 1967 | 18 917 | 6,90 | 130 726 |
| 1968 | 13 102 | 6,27 | 82 247 |
| 1969 | 13 594 | 7,68 | 104 503 |
| 1970 | 11 802 | 6,82 | 80 362 |
| 1971 | 10 150 | 7,21 | 72 781 |
| 1972 | 8 401 | 7,93 | 66 235 |
| 1973 | 9 949 | 8,01 | 79 982 |
| 1974 | 9 062 | 7,22 | 65 827 |
| 1975 | 5 393 | 8,41 | 45 347 |
| 1976 | 7 952 | 7,84 | 62 302 |

A területcsökkenés mélypontja 1975-ben volt. Ez évben ugyan a hektáronkénti eredmény csúcspontját érte el, mégis az összes termés alig fedezte a feldolgozóipar igényének 70 %-át.

A magyar mezőgazdaság, az ipar számos területe a kenderipari termékeket (fonal, zsinor, kötél, ponyva, háló, zsák, szőnyeg, műszaki szövet, lakástextiliák, bútortárgyak) tartósan igényli. Kenderipari termékeink a külföldi piacokon versenyképes, keresett cikkek.

Az utóbbi két évtized világtermesztési adatai azt mutatják, hogy a legnagyobb termesztoők egyben legnagyobb fogyasztók is, nyersanyagaikat csaknem teljes egészében feldolgozzák, így nyersanyagvásárlásokra alig van lehetőség. Különösen vonatkozik ez az ázsiai országokra, ahonnan a világtermelés jelentős hányada adódik, viszont ezek az országok Kína kivételével a kender világkereskedelmében alig vesznek részt. Pl. Indiában 1974-ben 139 500 hektáron igen alacsony átlagok (366 kg rost) mellett 51 000 tonna rostot termeltek, de ebből exportra csak 250 tonna került.

A kender külkereskedelmében, amely a nyersanyagra és késztermékre egyaránt vonatkozik, elsősorban az európai kontinens számottevő. Tekintve, hogy nyersanyagellátásunk más módon nem oldható meg, a hazai kendertermesztést kell úgy szervezni, hogy a folyamatos termelési feltételek még a kedvezőtlen időjárású években is megoldhatók legyenek.

Ismert, hogy feldolgozó iparunk évi igénye 85 ezer tonna rostkenderkóro, amely kedvező körülmények között magas termésátlagok elérésével 10 ezer hektáron biztosítható.

A kendertermesztés feltételei a hagyományos termőtájakon mint Bács, Békés, Hajdú, Csongrád, Tolna és Baranya megyék a legkedvezőbbek, ezért erre a területre összpontosul az iparszerű kendertermelési rendszer.

A termőterület alakulása a főbb termőtájakon (hektárban)

| Évek | Békés | Megyei termőterület | | | | | Országos termőterület |
|-----------|-------|---------------------|-------|----------|-------|---------|-----------------------|
| | | Bács | Hajdú | Csongrád | Tolna | Baranya | |
| 1966—1970 | 4,690 | 2,269 | 1,490 | 2,496 | 1,399 | 950 | 15,713 |
| 1971—1974 | 3,172 | 1,416 | 1,606 | 1,010 | 670 | 525 | 9,390 |
| 1975 | 1,476 | 647 | 1,350 | 821 | 436 | 392 | 5,393 |
| 1976 | 2,981 | 1,143 | 1,532 | 992 | 706 | 399 | 7,952 |

Az országos termelés fokozatosan koncentrálódott az említett 6 megye területére. Míg az 1966—70-es időszakban innen származott az össztermés 85%-a, addig az 1971—1974-es időszakban már 91%-os, 1975-ben 95%-os, míg 1976-ban már 98%-os koncentrációt sikerült elérni.

A termelésben továbbra is vezető helyet foglal el Békés, csekély emelkedés mutatkozott Bács megyében, míg Hajdú aránya 1970 óta több mint 25%-kal emelkedett. Érdemes megemlíteni, hogy az igen jóminőségű bácskai talajokon a termésátlagok meghaladták Hajdú és Békés megye eredményeit.

A koncentráció növekedését és a megyék részesedését az alábbi táblázat foglalja össze.

Terméseredmények (tonnában) és azok %-os megoszlása a főbb termőtájakon

| Évek | Békés | Bács | Hajdú | Csongrád | Tolna | Baranya | Kiemelt megyék aránya | Országos termés |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------------|-----------------|
| 1966—1970 | 35,126 33% | 15,078 14% | 8,125 8% | 17,976 17% | 7,216 7% | 6,462 6% | 85% | 106,077 |
| 1971—1974 | 24,359 34% | 11,905 16,7% | 11,877 16,6% | 7,251 10% | 5,060 7,1% | 4,458 6,3% | 90,7% | 71,206 |
| 1975 | 12,571 27,7% | 5,775 12,7% | 11,332 25% | 6,088 13,4% | 3,564 7,8% | 3,824 8,4% | 95% | 45,347 |
| 1976 | 23,718 38,1% | 10,139 16,3% | 10,191 16,3% | 7,860 12,6% | 5,526 8,9% | 3,551 5,7% | 98% | 62,302 |

A jellegzetes termőtájakon főként a jó művelési állapotban levő mezőségi talajokon termesztik. Kedvező eredményeket érnek el a vastag termőrétegű öntéstalajokon is. A kevéssé kötött réti agyagtalajokon is díszlik, ha megfelelő mennyiségű szerves trágyázást biztosítanak.

Míg a korábbi termesztési eljárások a tápanyagellátást egyértelműen az istállótrágyázásban jelölték meg, addig az újabban végzett kísérletek a műtrágyával való helyettesítést is megfelelőnek tartják. A szerves trágya a talaj kultúr állapotára feltétlenül kedvező hatását, de a kórótermés mennyiségi növelése nitrogén műtrágyával is eredményesen elérhető. A további termesztési kísérleteknek arra kell irányulni, hogy a N mellett a K és P aránya milyen legyen. Ezen a téren egyértelmű eredmények még nincsenek.

Ismeretes azonban, hogy talajaink többsége káliumban eléggé gazdag, de ez a növények számára nem felvehető állapotban van. A kálium-szulfát tartalmú műtrágya viszont kedvezően hat a rost fejlődésére.

A műtrágyák nagyobb részét, — a káliumot és foszfort teljes egészében, a nitrogén felét — az őszi mélyszántás előtt ajánlatos kiszórni, míg a nitrogén másik felét a tavaszi talajmunkák alkalmával a vetés előtt kell a földbe juttatni.

Mivel a kender kitűnő talajelőkészítést kíván, a jó elővetemény jelentősen befolyásolja a terméseredményt. Ennek megfelelően korán lekerülő istállótrágyázott kapás növény felelne meg legjobban. A leggyakrabban azonban két kalászos közé kerül, miközben kellő idő adódik az istállótrágyázásra, a műtrágya kiszórására és a nyári mélyszántás után még van elegendő idő a talaj beéréséhez. A kender a vegyeser gyomirtók iránt nagyon érzékeny, így annak használata után vetni nem ajánlatos, mert a fejlődés kezdeti időszakában a hosszirányú gyarapodás lemarad, és a szár alsó harmada még később is hullámos, sérült lesz.

A rostkender gyomirtó, ezért a legjobb szántóföldi növény kitűnő előveteménye. Nagy kiterjedésű gyökérzónája a mélyebben fekvő tápanyagokat is feltárja, és így a kendert követő búzában 15—20%-os termésnövekedés várható.

A kender a talajelőkészítés iránt nagyon érzékeny. A kedvező időben végzett mély talajművelés sokszor eredményesebb, mint az istállótrágyázás. Az augusztus végi 26—32 cm-es őszi mélyszántás után még elég idő van a talaj beérésére, mely a jövő évi terméseredményre döntően kihat. Ezzel szemben a késő ősszel vagy télen végzett mélyszántás határozott terméscsökkenéssel jár. Fokozott gondot kell fordítani a mélyszántás egyenletességére, az osztóbarázdák eltüntetésére. A hengerezés biztosítja az egyenletes téli átnedvesedést, ami a vetés előtti talajelőkészítés egyik feltétele.

Az első tavaszi munka a simítózás, melyet tárcsával vagy kultivátorral csak akkor kell helyettesíteni, ha a talaj erősebben kigyomosodott. A talajmunka mélysége azonban csak 1—2 cm-el haladhatja meg a vetés mélységét. A nem kellően ülepedett talaj, vetéselőtti simahengerezése biztosítja az egyenletes vetésmélységet és elősegíti a kedvezőbb csírázást.

A termelési rendszerben három fajta termesztésével foglalkoznak. Legelterjedtebb a kompolti kender. Kiegyenlített egyenletes termőképességű. Tenyészideje 100—108 nap. A környezethez jól alkalmazkodik. A kóró közepes állománysűrűség mellett eléri a 2—3 m-t. Az Uniko-B kórótermése viszonylag nagyobb. Átlagos tenyészideje 109 nap. A kompolti sárgaszínű kender kórótermése az előbbieknél valamivel kevesebb, tenyészideje is rövidebb (105 nap). A tápanyag-készlet iránt igen érzékeny, különösen sok nitrogént kíván.

A kedvező terméseredmény elérésében fontos tényező a vetés idejének helyes

megválasztása. Március végén, április elején a legmegfelelőbb vetési időpont akkor van, ha a talaj hőmérséklete 4—5 cm mélységben tartósan eléri a 8—10 °C-t. A hidegebb időjárás egyenetlen csírázást eredményez, míg a késői vetés esetén tartani kell a talaj kiszáradásától.

Az eddigi kísérletek azt bizonyították, hogy a legkedvezőbb eredmények a 7 cm-es sortávolsággal érhetőek el. A gabonasortávolság csak szükségből ajánlatos. A 80 kg/ha vetőmag a talaj minőségétől és az időjárástól függően 5 kg-al több vagy kevesebb lehet. A túlsűrű vetésű kender alacsony marad, és a kórótermés mennyisége sem emelkedik. A legmegfelelőbb csíraszámként hektáronként a 3,2—3,6 milliót tartják. Érdemes azonban megemlíteni, az öngyérülés következtében a betakarítás idejére, a csíraszámnak csak kb. 50—60%-a marad meg. Ennek ellenére nem célszerű kevesebb vetőmagot használni, mert az öngyérülés minden esetben bekövetkezik és ekkor a ritka vetésből durvább kóró lesz.

A vetés utáni fogasolás és hengerezés elősegíti a gyors csírázást. A kendervetést azonban a kikelésig, amidőn a sorok jól láthatók a galamb és fácán kártevéstől óvni kell.

A növényvédelem állati és gombakártevők ellen irányul. Korai vetésben kellő felmelegedés után már május elején felléphet a kiskendermoly. Lárvája a szárba rágja magát és tönkreteszi a rostot, esetleg dudorok keletkeznek, vagy a kóró eltörik. Vegyszeres permetezéssel már az első nemzedék tönkretételére kell törekedni. A földibolha kártétele különösen a száraz időjárás mellett 16 °C feletti hőmérsékleten kezdődik és 20—22 °C-on a legerőteljesebb. Bolharágás esetén sürgős porozó védekezés vezet eredményre.

A fehérpenész főleg idősebb növényeken, erősen csapadékos időszakban terjed el. A gomba palástszerűen veszi körül a kóró külső részét és egyaránt pusztítja a hancs és a fás részeket. Az ilyen növény szárának alsó része fehér színűvé válik, később sötétebb lesz, elgöbül, a levelek megsárgulnak és el is pusztulhat. A gombakártevő fertőzőképességét hosszú időn keresztül megtartja, ezért az erősen fertőzött területen több éven át szüneteltetni kell a kender termesztését.

A nagyüzemi kendertermesztési rendszerben a gépi betakarítás alapvető változásokat eredményezett. Technológiájának első tényezője a vegyszeres lombtalanítás. Időpontjának az ún. technikai érettség időpontját tartják, amely akkor van, ha hím egyedek sárgulnak, és száruk felkopaszodott. Az ilyen egyedekből ütésre jelentős pollenfelhő szabadul fel. A helyes időpont megválasztása — általában július végén — a sikeres lombtalanítás egyik feltétele. Kései permetezés részleges eredményű, vagy hatástalan maradhat. Az érett kenderre már alig hat a permetezőszer és alig 40—60%-os hatásfokot eredményez. A permetezés időpontjaként a késő délutáni órák a legalkalmasabbak. A csekélyebb párolgás, az esti harmatképződés, a hatóanyagot 10—12 óráig tartja oldatban, ami elegendő idő a felszívódásra. A defoliálásra alkalmazott permetezőszerek (Purivel, Euphytan Extra) a méhekre veszélytelenek, sőt a kender után vetendő növényekre sem hatnak. A munka csak mezőgazdasági repülőgéppel vagy helikopterrel végezhető. A jó időben végzett lombtalanítás eredményeképpen a levelek 4—5 nap után deformálódnak, 12—14 nap után megbarnulnak, elhalnak, és kb. 50%-ban lehullnak.

A betakarítást kéveköti aratógéppel végzik. A gép a kenderkórót levágja, marokba rendezi és a kévét zsineggel átkötve a tarlóra dobja. A kedvező száradási viszonyok azt kívánják, hogy a kéve átmérője a közepén ne haladja meg a 20—25 cm-t. A kévékbe kötözött kórót aratás után kúpba állítják, hogy a további vízvesztésig biztosítottá váljon.

Ha a kóró víztartalma 16%-ig csökkent, a gépi bálázás, majd a kazalozás követi kezük. A jelenleg használatos gépek idénytéljesítménye 100 ha, így egy-egy termelés-egység ennek egy vagy többszöröse lehet.

A Szegedi Kendertermelési Rendszer és a termelők kapcsolata

Az országos viszonylatban fokozódó kenderkóró igény szükségessé tette a termeltetők és termesztők szoros gazdasági kapcsolatát. A kölcsönös előnyök és a termelékenység minél kedvezőbb fejlesztése érdekében együttműködési szerződésben rögzítették a kapcsolatukat.

A legfontosabb tényezők a következők:

a) A rendszergazda a termelőgazdaság számára biztosítja a „*Rostkendertermelési Rendszer*” elnevezésű iparszerű termelési rendszert és a szerződésben foglaltak szerint közreműködik annak sikeres megvalósításában.

Ennek érdekében a termelési rendszer komplex technológiáját a helyi adottságokra dolgozza ki. Az alkalmazáshoz a legújabb tudományos ismeretek figyelembevételével nyújt szakmai segítséget. Biztosítja a termeltetés biológiai, kémiai és technikai feltételeit. Segíti a gazdaságosságra irányuló törekvéseket, jövedelmezőségi és ágazatfejlesztési tervek kidolgozásában közreműködik.

b) A termelőgazdaság ennek megfelelően kötelezettséget vállal a termelési rendszer 5 évig való alkalmazására. Biztosítja a technológiai feltételek kötelező megtartását, a megfelelő szakképzettségű munkaerőt, a termelés anyagi feltételeit, megfelelő kiterjedésű termőterület kijelölését, utakkal való ellátását. A termelőgazdaság a jövedelmezőségi számítások érdekében a rendszergazdának adatszolgáltatást nyújt és a költségekről és hozamokról elkülönített számviteli nyilvántartást vezet.

Azzal, hogy Szegeden a Kenderfonó és Szövőipari Vállalat keretében megalakult a kendertermesztés rendszergazdája, kétségtelenül nagy lépést tettünk az önállóság biztosítására.

A termelési rendszergazda megvalósítja mindazokat a feltételeket, melyek mezőgazdaságban is lehetővé teszik az iparszerű termelést.

A kedvező feltételek ellenére a termelés mégsem eléggé vonzó.

Véleményem szerint ebben eléggé nagy szerepet játszik a területegységre vonatkozó magas beruházási költség. A modern technológiára alapozott kenderterület beruházási költsége több mint ötszöröse a korábbi technológiának. Magas a különböző vegyszeres kezelésekből származó költség is, a kézimunkaerő ugyanakkor minimálisra csökken.

Meg kell azonban jegyeznem, hogy nálunk még kevésbé terjedt el a mezőgazdaságban az iparszerű termelés, és ennek megfelelően a vállalkozó kedv sem eléggé széles körű.

A kendertermelési rendszer szakembereinek sikerült 6—6,5 ezer hektáron való termesztésre megfelelő vállalkozót szervezni, de a további vetésterület kiszélesítéséhez jelentős szakmai és meggyőző munkát kell végezni.

A vertikális termelési integráció terjedése világjelenség. Ahhoz, hogy ezen a téren előbbre lépünk, a mezőgazdaság szakembereit kell meggyőzni, hogy a korszerűség, a világszínvonalon való termesztés csak a legfejlettebb technológiával érhető el.

Ma még sok esetben tapasztalható a külterjesség felé való haladás gépesítéssel, a legegyszerűbb eljárásokkal a biztos jövedelem elérésére való törekvés. Ugyanakkor a pontosan előírt termesztési feltételek betartása, a csaknem programozott munka még sok esetben nem szívesen látott jelenség a mezőgazdaságban.

Ahhoz, hogy a kívánt vetésterület — évi 10—11 ezer hektáros átlag — elérhető legyen, alapvető szemléletváltozásra is szükség van. E nélkül nemcsak a kendertermesztés terén, hanem rövidesen más területen is átmeneti nehézségek következhetnek be.

Tekintettel, hogy a hazai kendertermesztés megfelelő talajviszonyok mellett azon déli megyékben összpontosul, ahol a termelés és feldolgozás helyei viszonylag közel vannak, a továbbfejlesztés lehetőségei kedvezőek. Meg kell azonban jegyezni, hogy a termelés és az átvétel érdekei közel sem azonosak, de mégis van össznépi érdek is, és ennek megfelelően válna szükségessé a nagyobb fokú koordináció.

Az is tény, hogy a mezőgazdaság és az ipar közötti termelési értékarányok közel sem azonosak. Ma az európai mezőgazdaság egy jelentős része, főként a fejlett tőkés országokban állami árkiegészítésből tartja fenn magát. Mégis fenntartásuk alapvetően szükséges, és néhány ág kivételével senki sem gondol beszüntetésükre.

Magyar viszonylatban pedig különösen fontosnak tartom olyan ágak megtartását, melyek nálunk évszázados múltra tekintenek vissza, a termelés feltételei kedvezőek, csak éppen tudomásul kell venni a világban lejátszódó nagyarányú termelési változásokat, és törekedni kell azok minél kedvezőbb körülmények közötti hazai érvényesítésére.

Összefoglalás

A kenderipari termékek iránti hazai igény állandósult, ugyanakkor a külföldi piacokon ma is versenyképes keresett cikkek.

Az utóbbi két évtized világtermesztési adatai arra utalnak, hogy a legnagyobb termelők egyben legnagyobb fogyasztók is. Nyersanyagaikat csaknem maradéktalanul feldolgozzák, így nyersanyagvásárlásra csekély lehetőség nyílik.

E tények szükségszerűvé teszik a hazai kendertermesztés fokozott fejlesztését úgy, hogy a rendszeres termelési feltételek még kedvezőtlen időjárású években is megoldhatók legyenek.

El kell érni, hogy szerződéses termeléssel többéves viszonylatban biztosítottá váljék az évi 10 ezer hektáros vetésterület és ezzel 85—90 ezer tonna rostkenderkóró. Ennek elérése érdekében a mezőgazdaság szakemberei körében fokozott szakmai propagandát kell folytatni.

A termelőket meg kell győzni, hogy csak iparszerű termeléssel, a legmodernebb technikával érhető el a nemzetközileg elvárt színvonal.

Kedvezményekkel tovább csökkentendők a beruházási költségek.

A hazai nyersanyagátvételi árakat közelíteni kell a nemzetközi piacokon kialakult értékekhez.

Az árkiegészítést elsősorban a feldolgozóipart magában foglaló minisztériumnak kell vállalnia.

IRODALOM

- [1] CANDOLLE A.: Termesztett növényeink eredete. Bp. 1894.
- [2] CZETTLER J.: Az emberi gazdálkodás története. Bp. 1939.
- [3] MOHOLI K.: A magyar kender gazdaságföldrajza. Főisk. Tud. Közl. Szeged, 1958.
- [4] MÁNDY GY.—BÓCSA I.: A kender. Bp. 1962.
- [5] ENSZ Mezőgazdasági Statisztika. 1976.
- [6] Szegedi Kendertermelési Rendszer. Szeged, 1977.
- [7] MOHOLI K.: A Szegedi Kenderfonógyár szerepe Szeged gazdasági életében. Főisk. Tud. Közl. Szeged, 1958.
- [8] MOHOLI K.: Szeged textilipara. Főisk. Tud. Közl. Szeged, 1959.

DIE ROHMATERIALVERSORGUNG DER HANF-VERARBEITENDEN INDUSTRIE UNGARNS AUS HEIMISCHEM ANBAU UND IMPORT

Károly Moholi

Der heimische Anspruch auf Erzeugnisse der Hanfindustrie ist konstant geworden, gleichzeitig stellen diese auch heute auf ausländischen Märkten konkurrenzfähige, gefragte Artikel dar.

Die Welt-Anbaudaten der letzten beiden Dezennien deuten darauf hin, dass die grössten Erzeuger gleichzeitig auch die grössten Konsumenten sind. Ihre Rohmaterialien arbeiten sie fast restlos auf, so dass sich für den Ankauf von Rohstoffen nur geringe Möglichkeiten bieten.

Diese Tatsachen machen eine gesteigerte Förderung des heimischen Hanfanbaues nötig, so dass die systematischen Produktionsbedingungen selbst in Jahren mit ungünstigen Witterungsverhältnissen erfüllbar seien.

Es muss erreicht werden, dass mittels vertraglicher Produktion in mehrjähriger Relation ein Saatgebiet von 10 000 Hektar pro Jahr — und damit 85—90 000 Tonnen Faser-Hanf-Dürkraut-gesichert seien.

Um dies erreichen zu können, muss im Kreise der landwirtschaftlichen Experten eine gesteigerte fachliche Propaganda gestartet werden.

Die Produzenten müssen überzeugt werden, dass nur mit industrimässigen Anbau, mit der modernsten Technik das international erwartete Niveau erreicht werden kann.

Mit Begünstigungen müssen die Investitionskosten weiter gesenkt werden.

Die Preise bei der heimischen Rohstoffübernahme müssen denen auf internationalen Märkten angepasst werden.

Die Preisergänzung muss in erster Linie das die Verarbeitungsindustrie beinhaltende Ministerium übernehmen.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕНЬКОВООБРАБАТЫВАЮЩУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ИМПОРТНЫМ СЫРЬЁМ

К. Мохоли

Отечественные потребности в продуктах конопляной промышленности стали постоянными, в то же время они на зарубежных рынках и сегодня являются дефицитными, конкурентноспособными.

Данные мирового производства последних двух десятилетий указывают на то, что самые крупные производители являются и самыми крупными потребителями. Сырьё своё почти все обрабатывают и таким образом его нехватает на закупку.

Эти факты делают необходимым усиленное развитие отечественного производства конопли так, чтобы были обеспечены условия систематического производства и в годы с неблагоприятными погодными условиями.

Надо достичь того, чтобы на договорных началах на несколько лет производством было обеспечено посевная площадь в 10 тысяч гектаров и вместе с ней 85—90 тысяч тонн пенькового волокна.

В интересах достижения этого нужно вести усиленную пропаганду среди специалистов сельского хозяйства.

Надо убедить производителей в том, чтобы желаемый уровень в международном масштабе достигли только путём квалифицированного производства при помощи современной техники.

Капитальные затраты можно снижать дальше льготами.

Цены отечественной приёмки сырья надо приблизить к ценам международного рынка.

Разницу в ценах должно покрыть в первую очередь министерство по обрабатывающей промышленности.

A NAPI HŐMÉRSÉKLETI SZÉLSŐSÉGEK DEKÁDONKÉNTI ELOSZLÁSA A DÉL-ALFÖLDÖN

KÁROSSY CSABA

A napi szélső hőmérsékleti értékek eloszlásának vizsgálatával foglalkozó korábbi tanulmányok [1], [2], [3], a napi maximum és minimum hőmérsékleteket havonkénti bontásban dolgozzák fel. A havonkénti átlagok vizsgálatával azonban nem tudunk információkat szerezni az időjárás rövidebb periódusú változásaiból eredő helyi sajátosságokra, és szingularitásokra. Az időjárási helyzetek változásainak a napi szélső hőmérsékleti értékek kialakítására gyakorolt hatását, s ezzel a hőmérsékleti szingularitások részletesebb vizsgálatát dekádonkénti feldolgozással jobban megközelíthetjük.

Dolgozatunkban két Dél-alföldi város, Szeged és Kecskemét napi maximum és minimum hőmérsékleti adatainak 30 éves adatsorából (1930—1960, illetve Kecskemét esetében 1930—1945. és 1948—1964.) kigyűjtött gyakorisági eloszlásokat dekádonkénti bontásban vizsgáljuk.

Az 1—2. ábrákon a napi szélső hőmérsékleti értékek empirikus eloszlásainak 1°C -os hőmérsékleti intervallumokra eső dekádonkénti százalékos előfordulásai évi menetét mutatjuk be Szeged és Kecskemét mérési adatsorára vonatkozóan.

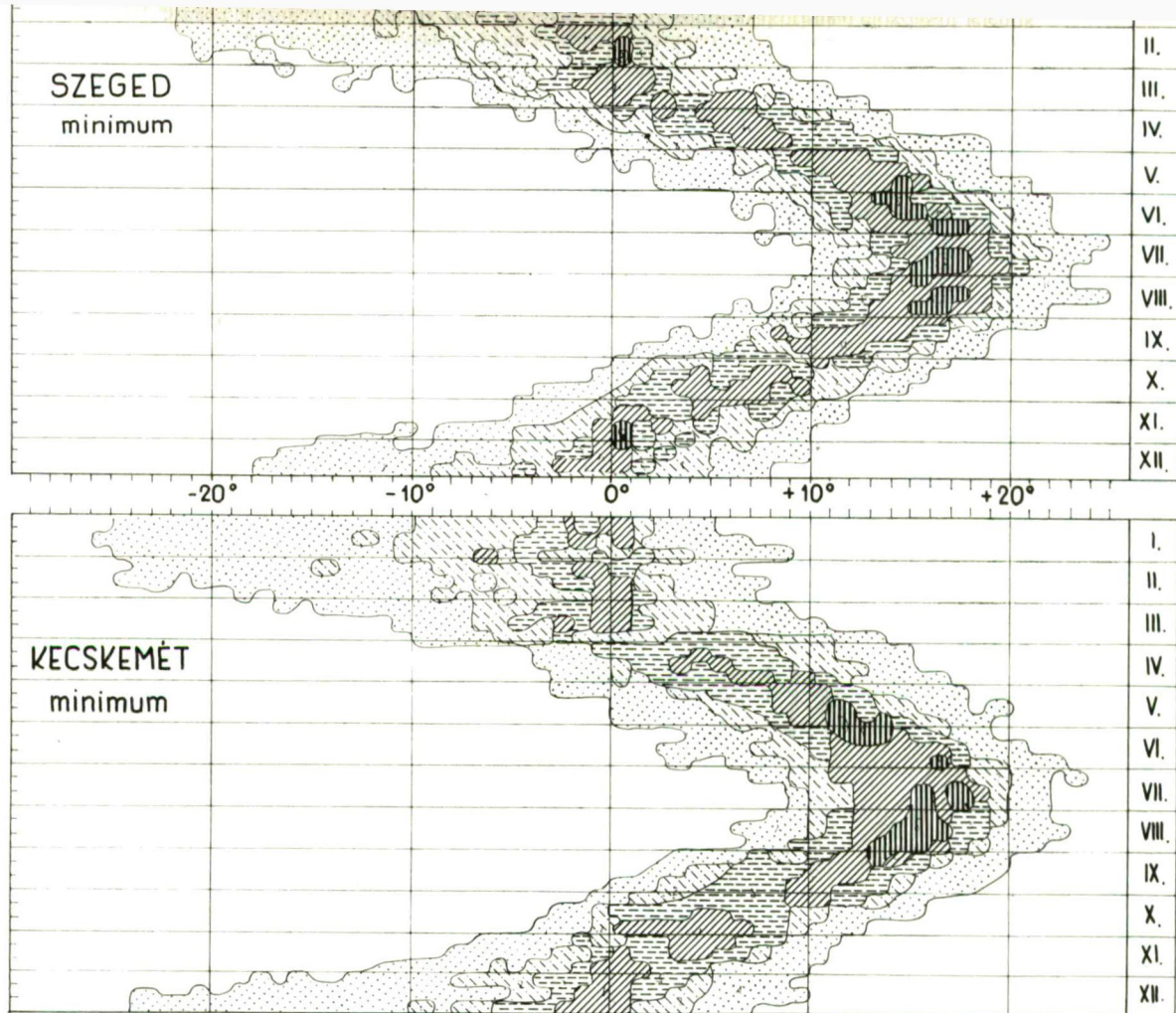
Az izometrikus görbék az egyes dekádokban az 1°C -os hőmérsékleti intervallumokra eső 15% feletti, 10—15%, 7—10%, 3—7%, valamint 3% alatti empirikus valószínűséggel előfordult napi maximum, illetve napi minimum hőmérsékletek eloszlásainak évi menetét rajzolják meg.

Az adott gyakorisági szintekhez tartozó napi szélső hőmérsékleti értékek előfordulásainak eloszlását megadó izometrikus görbék által határolt területek jól mutatják az egyes időszakok jellegzetes lehűléseit, illetve felmelegedéseit.

Az 1. ábrán bemutatott napi minimum hőmérsékletek eloszlásából megállapítható, hogy az 1°C -os hőmérsékleti intervallumokra 15% feletti gyakorisággal eső értékek február utolsó két dekádjában, valamint november végén és december elején Szegeden különösen erős koncentrálódást mutatnak 0°C közelében. Kecskeméten ilyen erős minimum hőmérsékleti koncentrálódás nem mutatható ki.

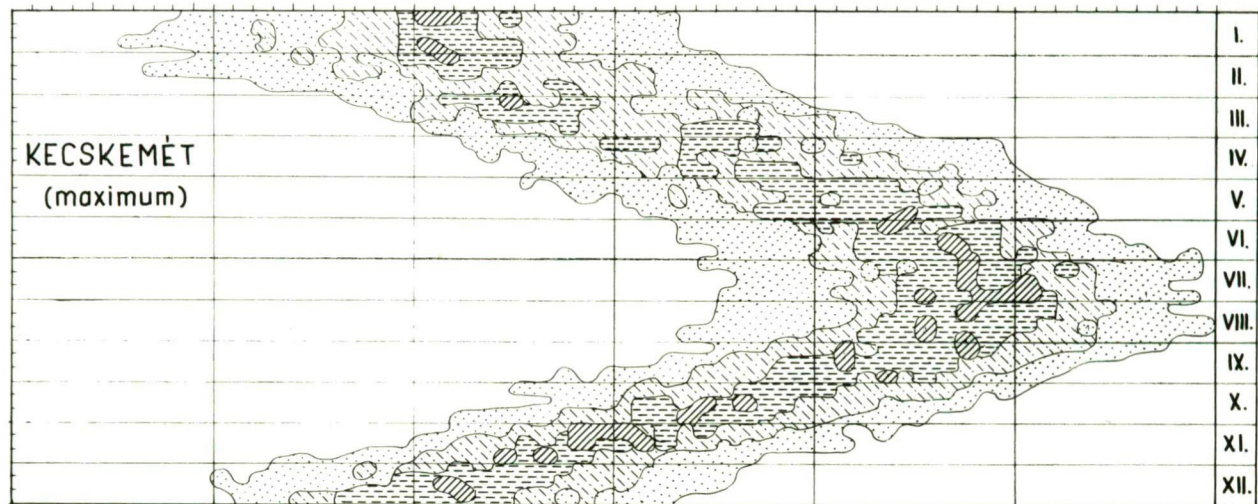
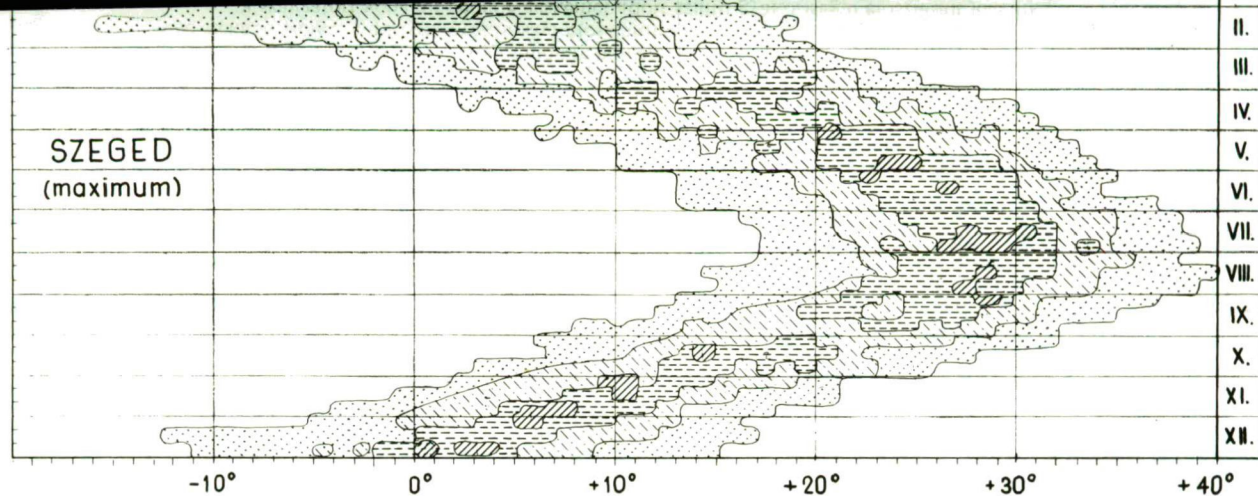
Május végén és június elején, valamint július végén és augusztusban mind Szegeden, mind pedig Kecskeméten ismét erős, 15% feletti koncentrálódás jelentkezik a napi minimum hőmérsékletek 11 — 17°C -os előfordulásainak tartományában. Kecskeméten erősebb a szingularitás. Május végén és június elején 2°C -al alacsonyabb tartományban valamivel nagyobb gyakorisággal várható a 11 — 14°C közötti napi minimum hőmérsékletek előfordulása. Kecskeméten augusztusban szintén erősebb a 13 — 17°C közötti napi minimum hőmérsékletek 1°C -os intervallumokra eső 15% feletti gyakorisággal előforduló eseteinek koncentrálódása, mint Szegeden. November végén és december első dekádjában viszont Szegeden erősebb a minimum hőmérsékletek 0°C feletti értékeinek szingularitása.

A napi maximum hőmérsékletek empirikus gyakoriságainak dekádonkénti százalékos értékei eloszlásának menetéből kisebb fokú, (10—15% közötti gyakoriság) 1°C -os intervallumokra vonatkozó szingularitás állapítható meg. A napi maximum



15% felett 10-15% 7-10% 3-7% 3% alatt

1. ábra. Szeged és Kecskemét napi minimum hőmérsékleteinek 1 °C-os hőmérsékleti intervallumokra első dekádonkénti empirikus gyakorisági eloszlásainak évi menete. A folyamatos vonalak Szeged, a szaggatott vonalak Kecskemét városok területén.



10% felett
 7-10%
 3-7%
 3% alatt

2. ábra. Szeged és Kecskemét napi maximum hőmérsékleteinek 1 °C-os hőmérsékleti intervallumokra eső dekádonkénti empirikus gyakorisági eloszlásainak évi menete. A folyamos vonalak Szeged, a szaggatott vonalak pedig Kecskemét adott szintű gyakoriságai eloszlásait jelentik

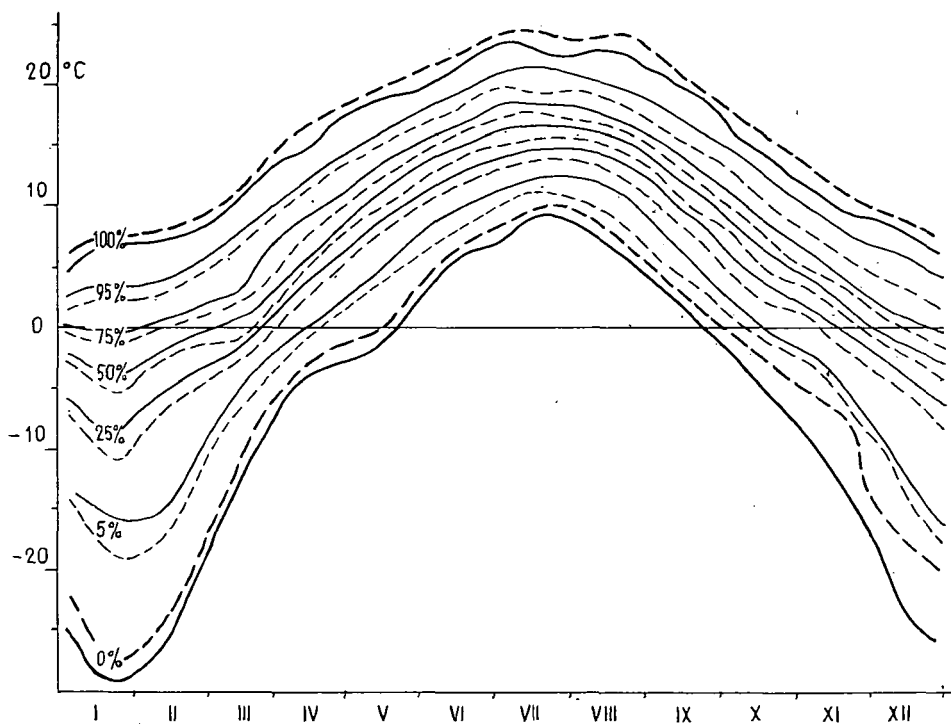
hőmérsékletek 1 °C-os intervallumaira vonatkozó, adott szintű (10% felett, 7—10% között 3—7% között, valamint 3% alatt) százalékos előfordulásainak évi menetét a 2. ábrán mutatjuk be.

Január első dekádjában valamint január végén és február elején mind Szegeden mind pedig Kecskeméten jellegzetes 0 °C feletti napi maximum hőmérsékleti koncentrációk határozható meg. December végén Szegeden ugyancsak a 0 °C feletti hőmérsékleti tartományban koncentrálódnak a napi maximum hőmérsékletek 10% feletti gyakorisággal. A nyári dekádokban viszont sokkal szórtaabb a két állomás napi maximum hőmérsékleteinek bekövetkezési tartománya. Ez azt jelenti, hogy a nyári időszakban kisebb valószínűséggel várható meghatározott napi maximum hőmérsékletek megfelelő valószínűségi szintű bekövetkezése. Különösen Kecskemét esetében jellemző a 10% feletti gyakorisággal előforduló, maximum hőmérsékleti tartományok gócpontjainak szétszórtsága.

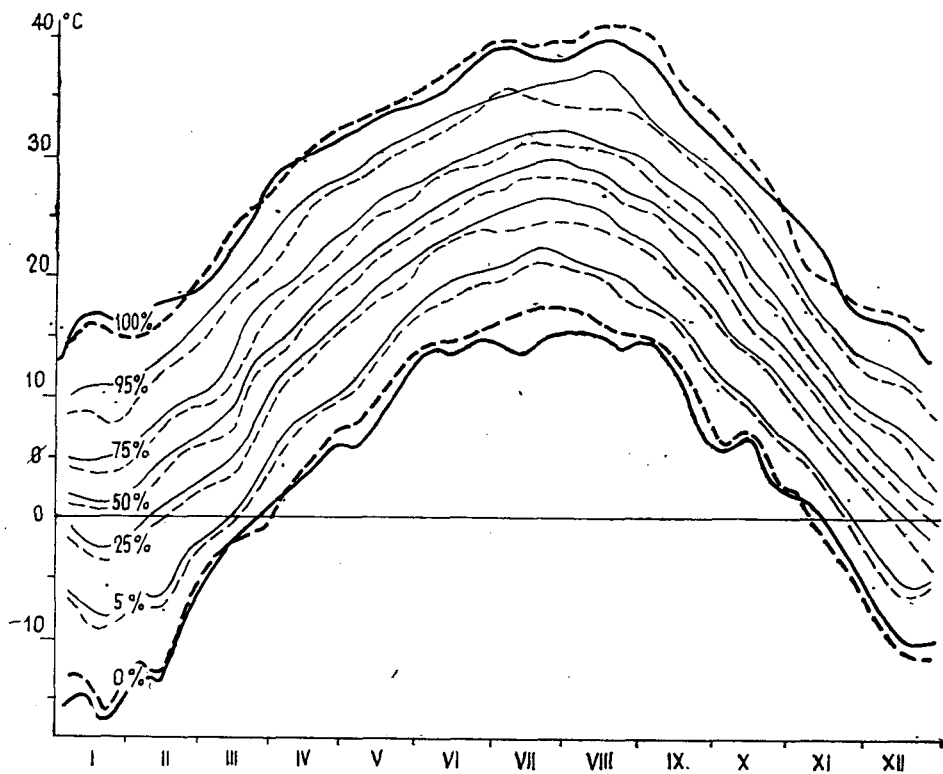
A napi maximum és minimum hőmérsékletek szélsőértékei dekádonkénti százalékos eloszlásának évi menetéből a korábban már megismert jellegzetességek állapíthatók meg [4], [5].

Munkánk további részében a két város napi maximum és minimum hőmérsékleti értékei túllépési valószínűségeinek adott (0%, 5%, 25%, 50%, 75%, 95% és 100%-os) szintű előfordulása dekádonkénti eloszlását vizsgáljuk.

Az adott valószínűséggel előforduló napi szélső hőmérsékleti értékek eloszlásának évi menetét dekádonkénti bontásban a 3. és 4. ábrán mutatjuk be.



3. ábra. Szeged és Kecskemét napi minimum hőmérsékletei adott empirikus valószínűséggel előforduló eseteinek dekádonkénti hőmérsékleti eloszlása



4. ábra. Szeged és Kecskemét napi maximum hőmérsékletei adott empirikus valószínűséggel előforduló eseteinek dekádankénti hőmérsékleti eloszlása

A különböző valószínűségi szinten előfordult napi szélső hőmérsékletek dekádankénti hőmérsékleti eloszlásai csaknem szabályos hullámgörbéket írnak le. A két város azonos empirikus valószínűségű napi maximumai és minimumai között átlagosan 1–1,5 °C-os különbségek mutathatók ki.

Az abszolút szélsőségek (0% és 100%-os valószínűség) kivételével minden adott valószínűségi szinten a Szegeden mért napi szélső hőmérsékleti értékek a magasabbak, ami egyértelműen Szeged délebbi földrajzi elhelyezkedésével magyarázható.

A napi maximum és minimum hőmérsékletek 30 év alatt előfordult abszolút szélsőségeit megadó még előfordult legalacsonyabb napi maximum és minimum hőmérsékletek (0%-os túllépési szint), valamint az előfordult legmagasabb napi maximumokat és minimumokat jelentő 100%-os valószínűségi szintek görbéiből viszont Kecskemét nagyobb napi abszolút szélsőségeit figyelhetjük meg. A vizsgált eltérés feltételezésünk szerint szoros kapcsolatban áll Kecskemét körzetének homoktalaja gyorsabb felmelegedésével és lehűlésével. Ezt a feltételezést látszik megerősíteni a 0 és 100%-os empirikus valószínűségi szintű napi szélső hőmérsékletek görbéinek téli és koratavaszi dekádokban megfigyelhető helyenkénti átfedése és kereszteződése is.

Szeged napi maximum és minimum hőmérsékletei abszolút szélsőségeinek vizsgálatánál feltétlenül figyelembe kell vennünk azt a tényezőt is, hogy a szegedi adatok-

ban 1945-től jelentős változást okozott az állomás helyének megváltoztatása is. A 30 éves mérési sorozat első 15 évének adatai egy mélyfekvésű, házakkal körülvett téren levő állomásról származik, 1945-től viszont a város házainak szintjétől 25 méterre kiemelve, szabad horizontú tetőterazon végzett mérések adataira támaszkodhatunk. A két különböző állomás-környezet mindenképpen erősen befolyásolja adataink homogenitását, azonban a két ellentétes környezeti hatás egyenlő időarányú megoszlása alapján feltételezzük az ellentétes hatások eredőinek kiegyenlítődéjét a 30 éves vizsgálati időtartamra vonatkozóan.

A napi szélső hőmérsékletek eloszlásának dekádonkénti vizsgálatával jelentős finomításokat végezhetünk a korábban csak havi bontásban ismert hőmérsékleti eloszlásokat illetően is [6]. A 3. ábrán bemutatott napi maximum hőmérsékletek adott valószínűségi szintjeihez tartozó hőmérsékleti értékek eloszlásának dekádonkénti menetéből megállapítható, hogy a napi maximumok legalacsonyabb értékei január utolsó dekádjában adódnak mindkét vizsgált állomáson. Különösen jól megfigyelhető a napi maximumok január végi hullámvölgye az abszolút legkisebb (0%-os), az 5%-os és a 25%-os valószínűséggel előfordult napi maximumok esetében, ahol 2–3 °C-os különbségek adódnak a január utolsó dekádját megelőző és követő dekádok maximumaihoz viszonyítva.

A napi maximum hőmérsékletek dekádonkénti empirikus valószínűségi szintjeinek hőmérsékleti eloszlása további sajátos vonásaként állapíthatjuk meg azt, hogy december első dekádjától február első dekádjáig a 30 év alatt előfordult napi maximumoknak csupán 25%-a került 0 °C alá. Április első dekádjától november közepéig 0 °C alatti napi maximumok nem fordultak elő sem Szegeden sem Kecskeméten.

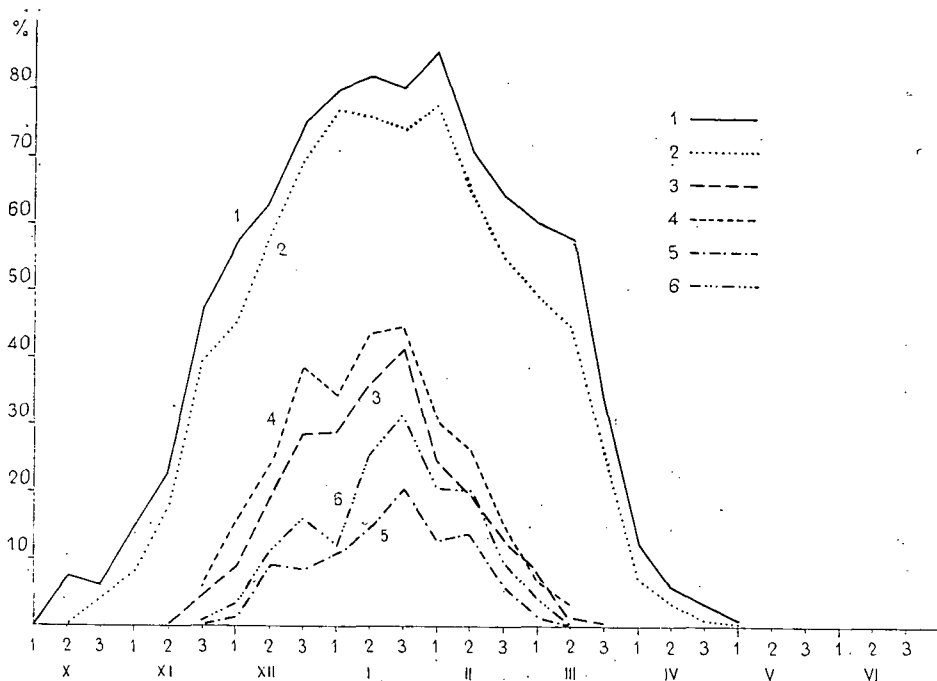
A napi minimum hőmérsékletek adott valószínűségi szintjeihez tartozó hőmérsékleti értékek eloszlásának dekádonkénti menetéből a napi maximumokhoz hasonlóan január végi hullámvölgy rajzolódik ki. Az abszolút minimumok, valamint az 5%-os valószínűséggel előfordult minimumok hullámvölgye viszont január végét követően elhúzódik egészen február közepéig dekádjáig. A 30 év alatt előfordult napi minimumok 50%-a mind Szegeden, mind pedig Kecskeméten február utolsó dekádjáig 0 °C alatt maradt, ugyanakkor a 0 °C felett előfordult napi minimumok empirikus valószínűsége még a téli hónapokban is 25%-os. (4. ábra)

A kora tavaszi fagykarak viszonylag nagy gyakoriságát mutatja a március első dekádjában még 50% feletti gyakorisággal előforduló 0 °C alatti minimumok 1 °C-os hőmérsékleti intervallumra eső több mint 10%-os koncentráltsága is (1. ábra).

A különösen veszélyes késő tavaszi fagykarak gyakoriságát és hatását illetően jellemző az április középső dekádjában 50% feletti 10 °C-nál nagyobb napi maximum hőmérsékletekkel gyakorta együttjáró, 5%-nál nagyobb empirikus valószínűséggel megjelenő 0 °C alatti napi minimum hőmérsékletek előfordulása. Különösen jellemző ez Kecskemét esetében, ahol az 1 °C-os hőmérsékleti intervallumokba eső napi minimumok 0 °C alatti koncentrálódása április dekádjában a szegedi minimumok koncentrálódásánál jóval nagyobb, eléri a 7–10%-ot. Vizsgálataink alapján megállapíthatjuk, hogy a legveszélyesebb májusi fagyok előfordulásának valószínűsége Kecskeméten nagyobb mint Szegeden, azonban a kisebb valószínűség ellenére is a Szegeden mért abszolút minimumok alacsonyabbak [7]. Az őszi hónapokban, szeptember végétől kezdve szintén Kecskeméten nagyobb a napi minimum hőmérséklet 0 °C alatti értékeinek gyakorisága, az abszolút értékeket tekintve viszont ismét Szegeden adódnak nagyobb lehűlések. A gyakoriságok és abszolút értékek közötti ellentmondás egyrészt Szeged városi légterének lehűlést csökkentő hatásával, másrészt pedig a szegedi meteorológiai állomásnak (Egyetem) a talaj szintje fölötti magasabb elhelyezkedésével indokolható.

Vizsgálataink további részében a napi maximum és minimum hőmérsékletek alapján csoportosított hőmérsékleti szélsőségek küszöbértékeinek fellépését kifejező küszöbnapok számának vizsgálatával foglalkozunk. [8], [9], [10], [11].

Az I. táblázatban a téli, a zord és a fagyos napok dekádonkénti relatív gyakoriságait közöljük. A fagyos a téli és a zord napok relatív gyakoriságai egyaránt Kecskeméten a nagyobbak néhány %-kal. Különösen jelentős, 8% feletti eltérések mutatkoznak a téli napok esetében december utolsó dekádjában, a zord napoknál január utolsó két dekádjában, a fagyos napok gyakoriságainál pedig december első, február utolsó dekádjában valamint egész márciusban. (5. ábra)



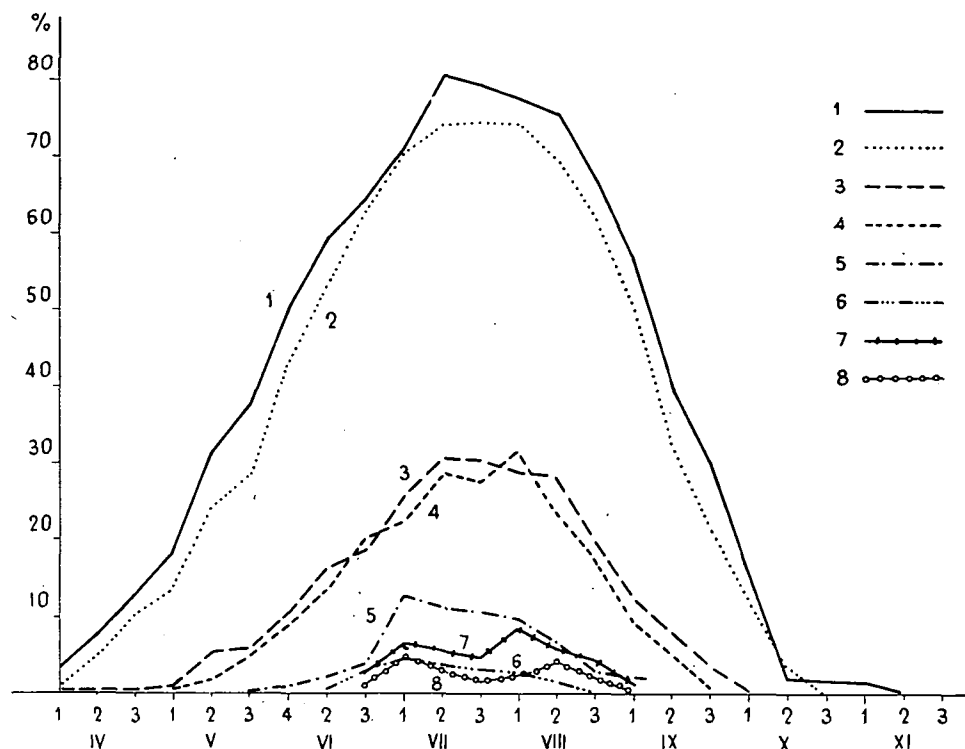
5. ábra. Szeged és Kecskemét dekádonkénti fagyos, téli és zord napjainak relatív gyakoriságai

A küszöbnapok számának relatív gyakoriságaiban mutatkozó eltérések véletlenségi faktorának eldöntésére megvizsgáltuk a két város küszöbnap-relatívgyakoriságai középértékeinek szignifikanciáját a „t” próba felhasználásával. A téli napokra vonatkozóan nem találtunk szignifikáns eltérést, a zord napoknál csupán 10%-os szinten mutatható ki szignifikáns eltérés, a fagyos napok esetében viszont igen erős, 1%-os valószínűségi szinten mutatható ki szignifikáns eltérés.

A nyári hónapok dekádjaira vonatkozó küszöbnapok (II. táblázat) relatív gyakoriságai a nyári és hőség napok esetében jelentéktelen eltérést mutatnak. A forró napok relatív gyakoriságainak középértékeinél viszont már 5%-os valószínűségi szinten mutatható ki szignifikáns eltérés, hasonlóan a napi minimum hőmérsékletek alapján csoportosított meleg éjszék (20 °C feletti minimumok) eltéréseihez, ahol ugyan csak 10%-os szinten mutathatók ki szignifikáns különbségek a két város napi szélső hőmérsékleti küszöbnapjainak relatív gyakoriságai között. A nyári hónapok napi szélső hőmérsékleti küszöbnapjainak relatív gyakoriságai bár csak néhány %-kal, de

csaknem minden dekádban Szegeden jelentősebb nagyobb arányban (6. ábra), ez egyértelműen Szeged délebbi földrajzi fekvésével hozható kapcsolatba.

A meleg éjszék szegedi előfordulásainak kecskeméti adatoktól való eltérései feltételezésünk szerint a város légrétegének lassúbb lehűlésével, az épületek és útfelületek



6. ábra. Szeged és Kecskemét dekádonkénti nyári, hőség és forró napjainak, valamint túl forró éjjelű napjainak relatív gyakoriságai

városklimát befolyásoló hatásával indokolhatók. Ezt igazolja a 10%-os valószínűségi szintű gyengén szignifikáns eltérés is, amely alapján a mintasokaság azonosságára és az adatokban mutatkozó eltérések helyi okaira gondolhatunk.

A napi hőmérsékleti szélsőértékek empirikus gyakorisági eloszlása dekádonkénti vizsgálatával részletesebb információkat nyerhetünk a hőmérsékleti szélsőségek szingularitására, előfordulási valószínűségére vonatkozóan. A hőmérsékleti szélsőségek szingularitásának, előfordulási valószínűségeinek, valamint a küszöbnapok relatív gyakoriságainak részletes ismerete számos konkrét agrometeorológiai, bio- és városklimatológiai kérdés megválaszolásához nyújthat segítséget. Dolgozatunkban közölt ábrák és táblázatok adatainak közrebocsátásával a termelés és gazdálkodás tervezéséhez is segítséget kívántunk nyújtani.

I. táblázat

I. táblázat. Szeged és Kecskemét téli küszöbnapjainak relatív gyakoriságai, a relatív gyakoriságok középértékei és szórásai

| Dekádok | | küszöb nap típusok relatív gyakoriságai | | | | | |
|-------------------------|------|---|------|------------|------|--------------|------|
| | | téli napok | | zord napok | | fagyos napok | |
| | | K | Sz | K | Sz | K | Sz |
| október | I. | — | — | — | — | 1,0 | — |
| | II. | — | — | — | — | 7,3 | 0,7 |
| | III. | — | — | — | — | 6,1 | 4,7 |
| november | I. | — | — | — | — | 15,0 | 7,7 |
| | II. | — | 0,3 | — | — | 23,7 | 17,3 |
| | III. | 6,0 | 4,3 | 1,0 | 1,0 | 47,0 | 39,7 |
| december | I. | 15,7 | 9,0 | 3,0 | 1,3 | 57,0 | 45,0 |
| | II. | 23,0 | 18,7 | 11,0 | 9,3 | 63,3 | 57,7 |
| | III. | 38,5 | 28,8 | 15,9 | 7,9 | 75,2 | 69,1 |
| január | I. | 34,7 | 28,7 | 12,3 | 11,0 | 80,0 | 77,0 |
| | II. | 43,7 | 36,0 | 26,6 | 24,6 | 82,3 | 76,3 |
| | III. | 44,8 | 41,2 | 31,5 | 20,8 | 80,0 | 74,3 |
| február | I. | 31,0 | 25,0 | 20,3 | 12,7 | 85,7 | 78,0 |
| | II. | 26,7 | 20,3 | 20,7 | 13,6 | 71,0 | 64,0 |
| | III. | 15,7 | 13,3 | 9,7 | 6,0 | 64,1 | 55,2 |
| március | I. | 7,0 | 8,3 | 4,0 | 1,7 | 61,3 | 49,3 |
| | II. | 3,6 | 1,3 | 0,3 | 0,3 | 57,7 | 45,0 |
| | III. | — | 0,3 | — | — | 34,6 | 26,0 |
| április | I. | — | — | — | — | 12,3 | 7,0 |
| | II. | — | — | — | — | 5,6 | 4,7 |
| | III. | — | — | — | — | 3,0 | 1,0 |
| május | I. | — | — | — | — | 1,0 | 0,3 |
| | II. | — | — | — | — | — | — |
| relatív gy. középértéke | | 24,2 | 16,8 | 13,8 | 8,4 | 42,5 | 38,1 |
| relatív gy. szórása | | 14,0 | 13,2 | 8,4 | 6,2 | 30,7 | 28,7 |

II. táblázat

II. táblázat. Szeged és Kecskemét nyári küszöbnapjainak relatív gyakoriságai, a relatív gyakoriságok középértékei és szórásai

| küszöb nap típusok relatív gyakoriságai | | | | | | | | |
|---|-----------|------|-----------|------|-----------|-----|-------------|------|
| dekádok | nyári nap | | hőség nap | | forró nap | | meleg éjjel | |
| | K | Sz | K | Sz | K | Sz | K | Sz |
| április I. | 1,3 | 3,0 | — | 0,3 | — | — | — | — |
| II. | 4,7 | 7,7 | — | — | — | — | — | — |
| III. | 10,7 | 13,0 | — | 0,3 | — | — | — | — |
| május I. | 13,0 | 18,7 | 0,7 | 0,7 | — | — | — | — |
| II. | 24,4 | 31,4 | 1,7 | 5,7 | — | — | — | — |
| III. | 28,4 | 37,5 | 4,8 | 5,7 | — | — | — | 0,3 |
| június I. | 43,0 | 51,0 | 8,3 | 10,3 | — | — | — | 1,0 |
| II. | 54,0 | 59,0 | 13,3 | 16,7 | — | — | 0,7 | 1,3 |
| III. | 62,9 | 62,6 | 20,0 | 18,3 | 1,3 | 2,0 | 2,7 | 3,3 |
| július I. | 70,3 | 71,7 | 22,3 | 25,7 | 4,7 | 6,7 | 4,0 | 12,7 |
| II. | 74,0 | 81,1 | 28,7 | 30,7 | 3,0 | 5,7 | 2,7 | 11,0 |
| III. | 74,2 | 79,0 | 27,6 | 30,6 | 1,8 | 4,5 | 2,4 | 10,6 |
| augusztus I. | 74,3 | 77,0 | 31,3 | 28,7 | 2,3 | 8,3 | 3,0 | 9,3 |
| II. | 70,0 | 75,3 | 23,3 | 27,7 | 4,0 | 5,3 | 1,0 | 6,0 |
| III. | 62,2 | 66,8 | 17,5 | 19,6 | 2,3 | 3,9 | 0,6 | 3,0 |
| szeptember I. | 51,4 | 57,3 | 8,7 | 12,3 | 0,7 | 0,7 | — | 2,3 |
| II. | 32,7 | 41,3 | 5,0 | 8,0 | — | — | — | — |
| III. | 22,0 | 31,0 | 1,0 | 3,3 | — | — | — | — |
| október I. | 12,0 | 16,0 | — | 1,0 | — | — | — | — |
| II. | 2,7 | 2,0 | — | — | — | — | — | — |
| III. | 0,3 | 0,6 | — | — | — | — | — | — |
| november I. | — | 0,7 | — | — | — | — | — | — |
| II. | — | 0,7 | — | — | — | — | — | — |
| relatív gy. középértéke | 37,6 | 38,5 | 12,9 | 13,7 | 2,6 | 4,7 | 2,1 | 5,5 |
| relatív gy. szórása | 27,0 | 26,0 | 16,0 | 10,9 | 1,0 | 2,2 | 2,2 | 4,5 |

IRODALOM

- [1] HAJÓSY F.: A napi hőmérsékleti maximum értéke Magyarországon. Beszámoló az 1962-ben végzett tudományos kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai XXVI. kötet. 209—219.
- [2] VARGA HASZONITS Z.: A késő tavaszi és koraőszi talajmenti fagyok időpontjai. Beszámoló az 1962-ben végzett tudományos kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai XXVI. kötet. 305—310.
- [3] KÁROSSY Cs. A napi hőmérsékleti szélső értékek gyakorisági eloszlásai különböző makroszintikus helyzetekben. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. 1975.
- [4] BACSÓ N.: A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon. Beszámoló az 1952-ben végzett tudományos kutatásokról O. M. I. Hivatalos kiadványai. XV. kötet. 8—34.
- [5] BACSÓ N.: Magyarország Éghajlata. Akadémiai Kiadó. 1959. 184—202.
- [6] KAKAS J.: Magyarország éghajlati atlasza. Akadémiai Kiadó 1967. 160—180.
- [7] KISS, Á.—KÁROSSY, Cs.: Charakteristiken der Tagesschwankung der Temperatur auf dem südlichen Teil der Ungarischen Tiefebene. Acta Clim. Univ. Szegediensis, Tom. XII. 1973. 19—46.

- [8] BACSÓ N.: A fagyos napok száma Magyarországon. Beszámoló az 1953-ban végzett kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai XVIII. kötet. 8—36.
- [9] BACSÓ N.: A téli napok száma Magyarországon. Beszámoló az 1954-ben végzett tudományos kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai XIX. kötet. 86—98.
- [10] BACSÓ N.: A zord napok száma Magyarországon. O. M. I. Hivatalos kiadványai. XX. kötet. 108—119.
- [11] KULIN I.: Útmutatás éghajlati feldolgozásokra a tervgazdálkodás érdekében. O. M. I. kisebb kiadványai 23. szám.

DIE VERTEILUNG DER TAGESTEMPERATUR-EXTREME NACH DEKADEN IN DER SÜDLICHEN TIEFEBENE UNGARNS (IM ALFÖLD)

Csaba Károssy

Die sich mit der Untersuchung der Verteilung der täglichen extremen Temperaturwerte befassen- den früheren Studien [1], [2], [3] verarbeiten die Tages-Höchst- und Mindesttemperaturwerte in Monatsaufteilung. Mit der Untersuchung der monatlichen Durchschnitte sind aber keine Informatio- nen zu erhalten über die sich aus den Veränderungen der Witterung in kurzen Perioden ergebenden lokalen Besonderheiten und Singularitäten. Die von den Veränderungen der Witterungsagen auf die Gestaltung der extremen Tagestemperaturwerte ausgeübte Einwirkung, und damit die eingehende- re Untersuchung der Temperatursingularitäten ist mit der Aufarbeitung nach Dekaden besser erfassbar.

In unserer Arbeit wird die aus einer 30-jährigen Datenreihe der täglichen Temperaturmaxima und -minima (1930—1960 bzw. 1964) herausgesammelte Häufigkeitsverteilung in zwei Städten des Südlichen Alföld — Szeged und Kecskemét — nach Dekaden aufgeschlüsselt untersucht.

Mit der Untersuchung der empirischen Frequenzverteilung der Tages-Temperaturextremwerte pro Dekaden sind ausführlichere Informationen bezüglich der Singularität der Temperaturextreme und ihrer Vorkommenswahrscheinlichkeit zu erhalten. Die ausführliche Kenntnis der Singularität der Temperaturextreme, ihrer Vorkommenswahrscheinlichkeiten sowie der relativen Frequenz der Schwellentage kann Hilfe zur Beantwortung zahlreicher konkreter agrometeorologischer, bio- und stadtklimatologischer Fragen bieten. Mit der Bekanntgabe der beiliegenden Abbildungen und tabellarischen Daten sollte eine Hilfe zur Planung der Produktion und Wirtschaft geboten werden

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КРАЙНОСТЕЙ СУТОЧНОГО КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПО ДЕКАДАМ НА ЮЖНОМ АЛЬФЕЛЬДЕ

Ч. Кароши

В прежних работах [1], [2], [3], занимающихся исследованием распределения крайних цен- ностей суточной температуры воздуха, разработана суточная минимальная и максимальная температура по месяцам. Однако, исследованием средних цифровых данных по месяцам мы не могли получить информации о местных особенностях, возникающих из-за изменения пого- ды на более коротком промежутке и о сингулярности. Влияние изменения погодных условий на образование предельных величин суточной температуры воздуха и вместе с ним более де- тальное исследование температурных сингулярностей мы можем определить разработкой по декадам.

В нашей работе мы исследуем по декадам частотное распределение на основе суточных максимальных и минимальных температурных данных двух южно-альфёльдских городов Сегед и Кечкемет. Эти данные были взяты за 30 лет (1930—1960 и 1964).

Исследованием по декадам эмпирического частотного распределения суточных предель- ных температурных данных мы можем получить более детальную информацию о сингуляр- ности температурных границ, о возможности их обнаружения. Широкое знание сингулярнос- ти температурных пределов, их встречаемости и релятивной частотности пограничных дней помогают дать ответ на многие конкретно-агrometeorологические, био- и городоклиматоло- гические вопросы. В нашей работе путём публикации данных рисунков и таблиц мы желали оказать помощь в планировании производства и хозяйства.

ADATOK AZ OROGRÁFIAI VISZONYOK VÁROSKLÍMÁT BEFOLYÁSOLÓ SZEREPÉNEK VIZSGÁLATÁHOZ

BAGDI SÁNDOR és KÁROSSY CSABA

Az urbanizáció erőteljes növekedése, a fokozódó mértékű energia felhasználás és az intenzív ipari termelés egyre jobban elszakítja a lakóhelyek klímáját természetes környezetük klímájától. Minél nagyobb kiterjedésű egy agglomeráció, klímája annál erőteljesebben eltér a környező természetes térszinek klímájától. A lakóhelyek egyre növekvő térbeli kiterjedése a városklímát kialakító tényezőknek azonban csak egyik faktora. A városi területek mesterséges térszíneinek sajátos klíma-jellemzői az agglomeráció nagyságától függően a környező területektől való orográfiai elzártság arányában bontakoznak ki. A különböző agglomerációk városklímájának feltérképezéséhez ezért feltétlenül szükséges a környező orográfiai viszonyok városklímát befolyásoló hatásának az ismerete.

Korszerű városklíma kutatást hazánkban ezideig csupán legnagyobb agglomerációink; Budapest területén végeztek [1]. A főváros területén végzett mérések a legkülönbözőbb klímaelemek részletes és elkülönült vizsgálatára terjedtek ki. [2], [3], [4], [5]. A részletes klímaadatok idő és térbeli elemzése alapján jól körülhatárolható és egyértelműen jellemezhető fővárosunk városklímája. A területenként eltérő városklíma jelleg beépítettségétől függő voltának bizonyítása meggyőző, azonban nem egyértelmű ennek domborzattal való kapcsolata. Különösen a szél és csapadék eloszlásban mutatkozó domináns eltérések bizonyítják az orográfiai viszonyok és a városklíma hatás szoros és sokszor elválaszthatatlan kölcsönhatását [6].

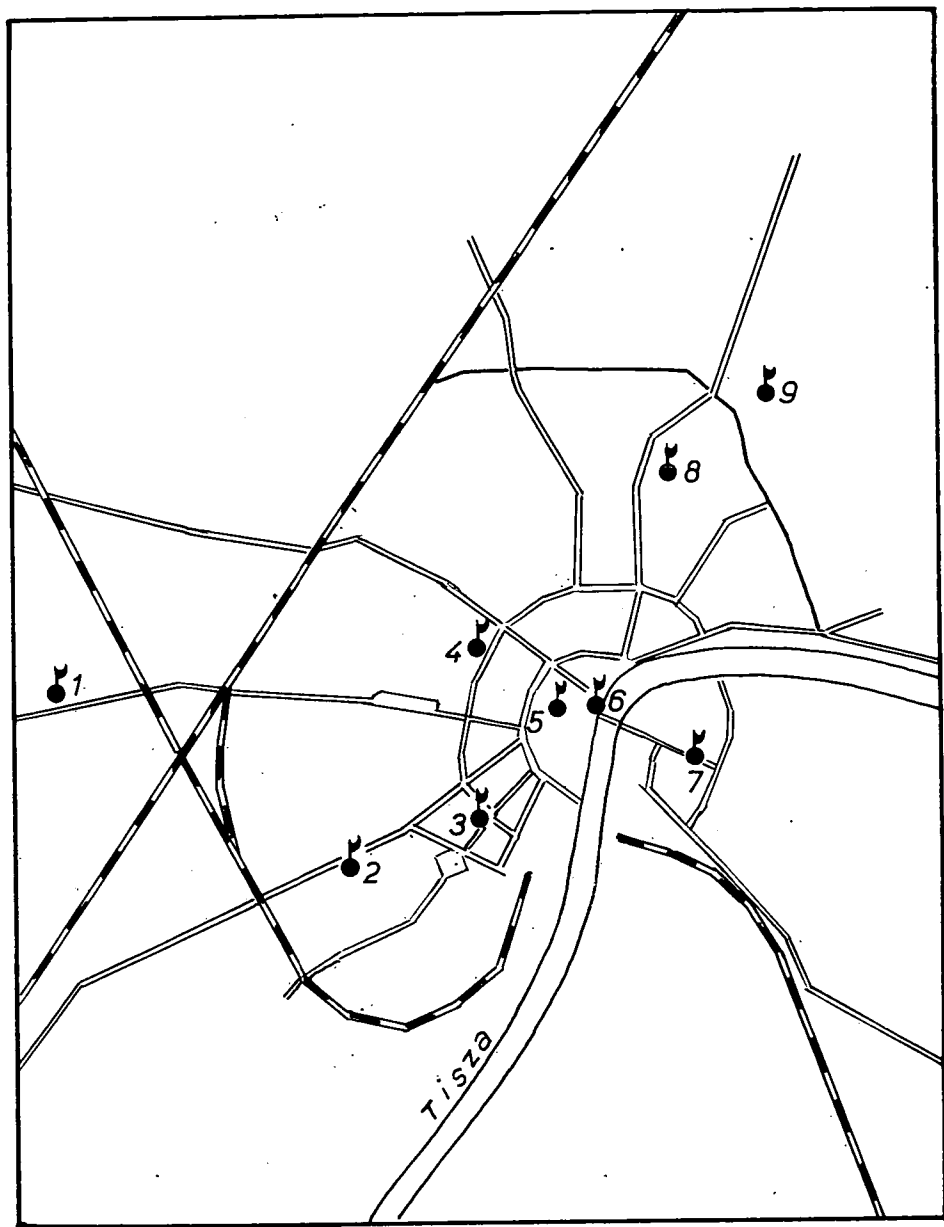
A mesterséges városi szubsztrátum és beépítettség, valamint a környezet orográfiai-domborzati, mikro-és mezoklíma hatásainak bonyolult kölcsönhatásos kapcsolata vizsgálatára 1976. június 22—23—24-én városklíma méréseket végeztünk a Duna és Tisza völgyében fekvő két város Vác és Szeged területén. Vizsgálatainkban két jellegzetesen különböző település: egy orográfiailag erősen befolyásolt kisváros (Vác) és egy orográfiailag csaknem teljesen érintetlen nagyváros (Szeged) hőmérsékleti, légnedvesség és légmozgás adatai szerepelnek.

Méréseinket a két város legjellegzetesebb beépített területein, és a városok természetes környezetében, Assmann típusú aspirációs pszichrométerrel, állomáshőmérőkkel valamint kanalas és forgószárnyas szélsősebesség mérőkkel a talaj felszínétől mérve 1 méteres magasságban, félórás időközönként végeztük (1., 2. ábrák).

A szegedi városklíma méréseket 1975. május 8., június 26., október 1., 1976. április 7. és 10, valamint július 22-én, a délelőtti és a délutáni órákban (07 órától 17 óráig) derült anticiklonális időjárási helyzetekben végeztünk. Mérési adataink Szeged esetében meghaladják a 100 mintavételt, a váci mérések pedig 63 esetre vonatkoznak.

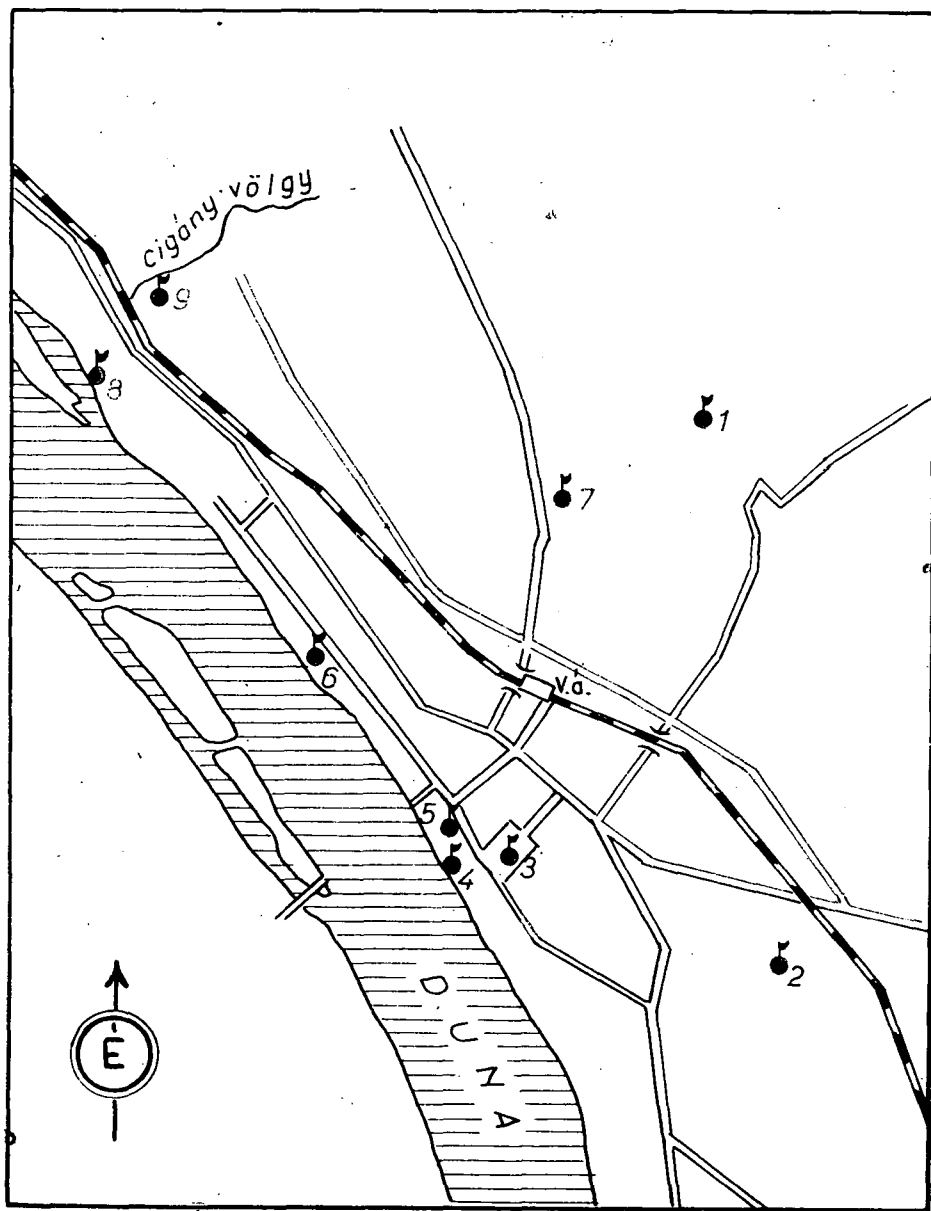
Tekintve, hogy összegyűjtött adataink nem azonos napokra vonatkoznak, statisztikai feldolgozásuk meglehetősen korlátozott. Mivel a mintavétel minden esetben anticiklonális időjárási helyzetben történt (sőt a váci adatok azonos időpontokban), így a χ^2 próba alapján összehasonlíthatjuk adatsoraink eloszlását. Mérési adatainkból megrajzoltuk a két városban felállított állomásaink hőmérsékleti és relatív nedvességi adatainak egy-egy jellemző gyakorisági hisztogramját.

A váci mérések adatsorainak összehasonlításánál a minta populációnak először



1. ábra. Különböző időjárási helyzetekben félóránként mért léghőmérsékletek (8 órától—18 óráig) gyakorisági eloszlásai Szegeden 1976 adott napjain

- 1= Városon kívüli szabad terület (repülőtéri állomása)
 2= Belvárosi zárt területű tér (Klauzál téri állomása)



2. ábra. Három derült anticiklonális napon mért léghőmérsékletek gyakorisági eloszlásai Vácon 1976. június 23., 24., 25-én. (félóránként mért értékek 8 h-tól 18 h-ig)

1= Szabad horizontú vásártér (Forte gyár állomása)

2= Belvárosi zárt területű tér (Szentháromságtéri állomása)

a város feletti Pap hegy állomásának adatsorát, majd pedig a Forte gyár előtti füves vásártér adatsorát választottuk. Szegedi adataink feldolgozásánál az összehasonlítást a városon kívüli repülőtéri állomás adataival végeztük el.

Feldolgozásunkban először a hőmérsékletekre vonatkozó összefüggéseket tárgyaljuk. Az 1. számú táblázaton a váci mérések χ^2 értékeit és szabadságfokait mutatjuk be.

Adatainkból megállapíthatjuk, hogy a Pap hegy állomásának adatsorához viszonyított eloszlások rendre 10% feletti szignifikáns eltérést mutatnak, vagyis fenn tartható „0” hipotézisünk, miszerint elfogadható az a feltételezés, hogy a város különböző pontjain levő állomások adatai között nincs jelentős eltérés, vagyis a hőmérsékletek alapján azonos típusba sorolhatók. Csupán két állomás, az Újtelep kopár lejtős területe, valamint a Cigánypatak völgye délies kitettségű állomásának hőmérséklete tér el valamelyest.

A Forte gyár előtti füves terület adatsorához viszonyított hőmérsékletek esetében érdekes módon ellenkező összefüggések olvashatók le. (2. táblázat) A városban levő állomások hőmérsékletének adatsorai szinte kivétel nélkül mind még 1%-os valószínűségi szintere is szignifikáns eltérést mutatnak. Ennek alapján tehát elvethető az a feltételezés, hogy az egyes állomások hőmérsékleti adatai nem különböznek jelentősen egymástól. Az eltérések jelentősek, az adatok különböző populációkba tartoznak. Ez alól csak a Pap hegy és a Duna-parti állomások kivételek, ahol is 10%-os szinten sem mutatkozik szignifikáns eltérés. Az előbbi azzal magyarázható, hogy a város területe felett van, így a városklíma hatás nem érinti. A Duna-part esetében viszont valószínűen a Duna völgyének és a nagy vízfelületnek a kompenzáló hatásával kell számolnunk. Az egyes 1%-os szint alatti szignifikáns eltérést mutató állomások szignifikanciája alapján sorolt rendben legelől a Szentháromság tér és a Dóm tér áll, majd a Március 15. tér következik. A felsorolt területek a beépítettség és városi jelleg alapján is ugyanígy sorolhatók.

A városi beépítettség növekedése és a klímahatások eltéréseinek növekedése közötti kapcsolat állapítható meg a Szegeden végzett mérésekből is (3. táblázat). A 0,01% alatti szignifikáns eltérés a Marx tér esetében reálisnak látszik, (az értékeit 94 mérésből határoztuk meg). A város legforgalmasabb tere, amely a piaci felhozatal időszakában erősen túlszűfolt, személygépkocsi és autóbusz forgalma közismerten a legnagyobb a városban (autóbusz pályaudvar is itt található). A város legbeépítettebb központi tere, a Klauzál tér hasonlóan erős 0,1%-os szignifikáns eltérést mutat, hasonlóan a Tarján városrész központját jelentő Víztorony állomásának szignifikanciájához. Méréseink eredményeiből egyértelműen megállapítható a beépítettség mértéke és a szignifikánsan eltérő hőmérsékleti hatások kapcsolatának szoros jellege. Különösen erős az összefüggés Szeged esetében, ahol még 0,01% alatt is találhatunk jellemző szignifikáns eltérést a szabad beépítetlen terület hőmérsékletéhez viszonyítva. Az orográfiailag kevésbé befolyásolt szegedi mérőállomásoknál kimutatott szignifikáns eltérések csak a χ^2 próbás vizsgálatból mutathatók ki. Vizsgálataink eredményei alapján egyértelműen megállapíthatjuk, hogy nyári derült napokon még az orográfiailag erősen befolyásolt éghajlatú Vác esetében sem alakulnak ki jelentős hőmérsékleti különbségek a város különböző beépítettségű területein.

Összefoglalás

Dolgozatunkban néhány összehasonlító megállapítást kívántunk tenni a különböző orográfiai hatás alatt álló és eltérő nagyságú település városklimatológiai sajátosságainak megismeréséhez. A léghőmérsékletben és a relatív nedvességben mutatkozó egymáshoz viszonyított eltérések egyértelműen a beépítettség városklíma kialakító hatását bizonyítják.

1. táblázat. Váci hőmérsékleti mérések χ^2 próbájának eredményei a Pap-hegy (222 m) állomásának adataihoz viszonyítva

| Mérési hely | Szignifikancia szint | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|-------------|
| Cigány p. völgy. D-i old. | 16,34 | 7 | 5 % alatt |
| Új telep dombold. | 11,83 | 5 | 5 % alatt |
| Kőkapu Duna-part | 11,77 | 6 | 5 % fölött |
| Március 15. tér | 11,83 | 7 | 10 % felett |
| Duna-part kompátkelő | 9,81 | 8 | 10 % felett |
| Cigány p. v. dombtető | 8,62 | 7 | 10 % felett |
| Szentháromság tér | 7,99 | 8 | 10 % felett |
| Dóm tér | 6,84 | 8 | 10 % felett |
| Forte gyár vásártér | 5,91 | 7 | 10 % felett |
| Cigány pat. völgy Duna-parti torkolat | 5,46 | 7 | 10 % felett |

2. táblázat. Váci hőmérsékleti mérések χ^2 próbájának eredményei a Forte gyár előtti vásártér állomásának adataihoz viszonyítva.

| Mérési hely | Szignifikancia szint | | |
|----------------------------------|----------------------|---|-------------|
| Szentháromság tér | 44,64 | 5 | 1 % alatt |
| Dóm tér | 44,31 | 7 | 1 % alatt |
| Márc. 15. tér | 33,23 | 6 | 1 % alatt |
| Cigánypatak déli lejtő | 26,86 | 6 | 1 % alatt |
| Cigány p. v. Duna-parti torkolat | 22,71 | 7 | 1 % alatt |
| Cigánypatak dombtető | 21,29 | 7 | 1 % alatt |
| Új telep dombtető | 13,06 | 4 | 5 % alatt |
| Duna-part kompátkelő | 10,91 | 7 | 10 % felett |
| Pap hegy (222 m) | 7,13 | 7 | 10 % felett |
| Kőkapu Duna-part | 6,51 | 6 | 10 % felett |

3. táblázat. A szegedi hőmérsékleti mérések χ^2 próbájának eredményei az Aerológiai állomás adataihoz viszonyítva.

| Mérési hely | Szignifikancia szint | | |
|------------------|----------------------|---|-------------|
| Marx tér | 47,30 | 3 | 0,01 alatt |
| Klauzál tér | 31,73 | 3 | 0,1 alatt |
| Tarján víztorony | 15,96 | 3 | 1 % alatt |
| Bécsi krt. | 8,42 | 3 | 1 % alatt |
| Petőfi telep | 7,15 | 3 | 5 % alatt |
| Újszeged liget | 4,54 | 3 | 10 % felett |
| Ady tér | 2,99 | 3 | 10 % felett |

4. táblázat. A váci relatív nedvesség mérési eredményeinek értékei és szignifikancia szintjei a Pap hegy állomásának adataihoz viszonyítva.

| Mérési hely | Szignifikancia szint | | |
|------------------------|----------------------|---|-------------|
| Cigány patak D-i lejtő | 39,65 | 3 | 0,1 % alatt |
| Cigány patak torkolat | 20,44 | 4 | 0,1 % alatt |
| Új telep | 20,34 | 4 | 0,1 % alatt |
| Dóm tér. | 10,3 | 5 | 5 % alatt |
| Cigány patak dombtető | 8,67 | 5 | 10 % felett |
| Kőkapu Duna-part | 8,33 | 4 | 10 % alatt |
| Szentháromság tér | 8,12 | 5 | 10 % felett |
| Március 15. tér | 5,10 | 4 | 10 % felett |
| Duna-part | 7,97 | 4 | 10 % alatt |
| Forte gyár. | 1,29 | 5 | 10 % felett |

5. táblázat. A váci relatív nedvesség mérési adatai próbájának eredményei a Forte gyár előtti vásártér adataihoz viszonyítva.

| Mérési hely | Szignifikancia szint | | |
|---------------------|----------------------|---|-------------|
| Cigány p. D-i lejtő | 51,75 | 5 | 0,1 % alatt |
| Új telep dombold. | 49,76 | 5 | 0,1 % alatt |
| Duna-part komp | 21,08 | 6 | 1 % alatt |
| Cigány p. torkolat | 18,81 | 5 | 1 % alatt |
| Kőkapu Duna-part | 18,8 | 5 | 1 % alatt |
| Dóm tér | 12,73 | 6 | 5 % alatt |
| Szentháromság tér | 11,23 | 6 | 10 % alatt |
| Cigány patak tető | 8,12 | 6 | 10 % felett |
| Március 15. tér | 7,22 | 6 | 10 % felett |
| Tető | 2,12 | 5 | 10 % felett |

IRODALOM

- [1] PROBÁLD F.: Budapest Városklímája. Akadémiai kiadó Budapest. 1974.
- [2] BACSÓ N.: Budapest és környékének éghajlata. Budapest természeti földrajza. I. kötet. Budapest 1958.
- [3] STEINHAUSER F.: Klima und bioklima von Wien. Wien 1957.
- [4] GAJZÁGÓ L.: A hőmérséklet területi eloszlása Budapesten. Beszámoló az 1969-ben végzett tudományos kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai XXXVI. kötet 314—322.
- [5] WALKOWSZKY A.: A városi légszennyeződés megvilágítás módosító hatása Budapesten. Beszámoló az 1970-ben végzett tudományos kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai XXXVII. kötet 135—138.
- [6] BÁN M.: Csapadék eloszlás Budapesten. Beszámoló az 1970-ben végzett tudományos kutatásokról. O. M. I. Hivatalos kiadványai. XXXVII. kötet 138—147.

EIN BEITRAG ZUR UNTERSUCHUNG DER DAS STADTKLIMA BEEINFLUSSENDEN OROGRAPHISCHEN VERHÄLTNISSE

Sándor Bagdi und Csaba Károssy

Es wurde der Einfluss der orographischen Verhältnisse von niederen und im Niveauunterschied nicht stark abweichenden Gebieten untersucht. In der Arbeit sollten einige komparative Feststellungen zur Erkennung der stadtklimatologischen Besonderheiten der verschiedenen orographischen Wirkungen unterstehenden und abweichenden Siedlungen gemacht werden. Die in der Lufttemperatur und in der relativen Feuchtigkeit aufscheinenden Abweichungen im Verhältnis zueinander beweisen eindeutig die χ^2 Stadtklima-herausbildende Wirkung der Bebautheit.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ВЛИЯНИЯ ОРОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА КЛИМАТ ГОРОДА

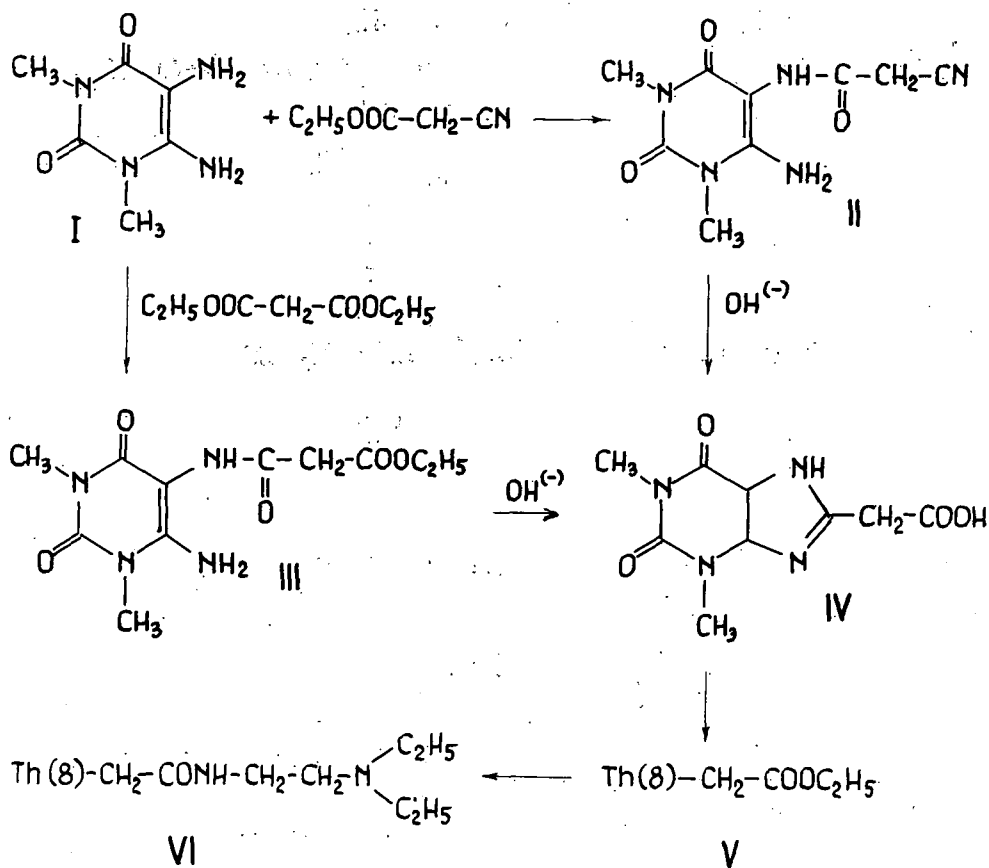
Ш. Багди и Ч. Кароши

Мы исследовали влияние орографических условий низких территорий, имеющих незначительную разницу в уровне моря. В работе мы желали провести некоторые сравнения для ознакомления с городо-климатологическими особенностями поселения, находящегося под разными орографическими влияниями. Расхождения, сопоставленные друг с другом, проявляющиеся в климате и в релятивной влажности, однозначно доказывают влияние застроенности на климат города.

A 8-AS HELYZETBEN HELYETTESÍTETT ECETSAV-, PROPIONSAV- ÉS AMINO-METIL-TEOFILLIN-SZÁRMAZÉKOK SZINTÉZISE

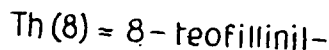
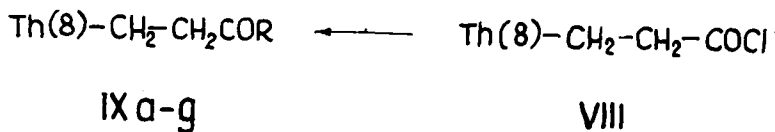
KÓBOR JENŐ és SZABÓ MÁTYÁSNE

A 8-as helyzetben szubsztituált 1,3-dimetil-xantin-származékok az utóbbi időben érdeklődést keltettek hasznos farmakológiai tulajdonságaik miatt. Az irodalomban e típusú vegyületek különböző változatait írták le [1—7], készítésüknek változatos módszereit dolgozták ki. A xantin-származékok iránt kémiai és farmakoló-

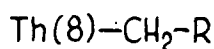
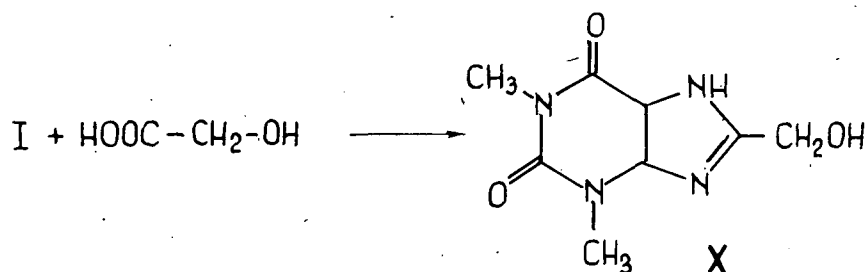


1. ábra

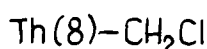
A teofillin-8-ecetsav- és a 3-(8-teofillinil)-propionsav-származékok készítésénél a purinvázis vegyületek klasszikus Traube-féle szintézisét követtük. A szintézishez szükséges kulcsvegyület — az 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil — elkészítése során a TRAUBE által közölt eljárást [8, 9] több vonatkozásban módosítottuk. Leírásukban az 1,3-dimetil-4-amino-uracil *szim*-dimetil-karbamid felhasználásával készül. Szabadalmi leírásból [10] ismert a 4-amino-uracil dimetil-szulfáttal 1,3-dimetil-4-amino-uracillá történő metilezése. A kísérleti körülmények változtatásával (20—25 °C alatti hőmérsékleten, dimetil-szulfát és nátrium-hidroxid-oldat lassú, egyidejű adagolásával) elértük, hogy a cián-ecetsav-etilészter és karbamid ciklokonenzálásával kapott 4-amino-uracil 60—80%-os termeléssel eredményezi az 1,3-dimetil-4-amino-uracilt. Az ebből salétromosavas nitrozálással előálló 5-nitrozo-származék



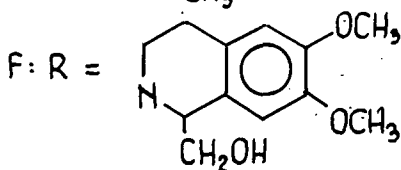
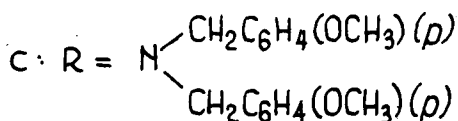
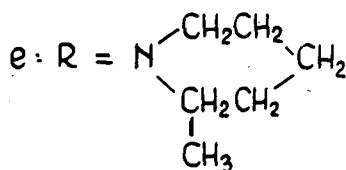
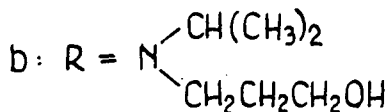
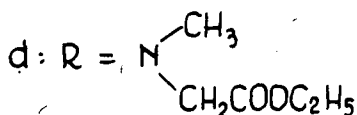
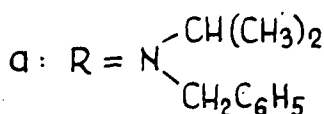
32



XII a-f



XI



3. ábra

redukálását 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracillá ammónium-szulfid-oldattal, ill. nátrium-ditionittal megvizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a fenti folyamatban a nátrium-ditionit használata jobb termeléssel, tisztább terméket ad, mint a redukció régebbi módszere. A nátrium-ditionitos redukálásra tett megállapításunk megegyezik más 5-nitrozo-pirimidin-származékok redukálása során tett megfigyeléssel [11—13].

Az 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilból [I] a 8-as helyzetben ecetsavval, ill. propionsavval helyettesített teofiliniek elkészítését az irodalomban közölteknek [9. 14] megfelelően valósítottuk meg. 1,3-Dimetil-4,5-diamino-uracilból és feleslegben alkalmazott malonsav-dietilészterből 92—97%-os termeléssel jutottunk az 1,3-dimetil-4-

-amino-5-acilamino-uracilszármazékhoz. A diamin és ciánecetsav-etilészter kondenzálása hasonló termeléssel volt megvalósítható. Mindkét vegyület lúgos hirdolízise azonos termeléssel (51%) eredményezi az irodalomból ismert teofilin-8-ecetsavat (IV). Ennek etilésztere (V) megfelelő acilező ágensnek bizonyult a teofilin-8-ecetsav-2'-(diethyl-amino)-etil-amid készítéséhez. E vegyület egy lépésben képződik a dimetil-diamino-uracil malonészter kondenzátum (III) és 2-(diethyl-amino)-etil-amin elegyének melegítésekor.

A 8-as helyzetben propionsavval szubsztituált teofilin előállításánál 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilt dekalinos közegben borostyánkősavanhidriddel acileztük. A vizes dekalin kidesztillálása és a reakciókeverék lehűlése után a kapott termék 2N nátrium-hidroxid-oldattal forralva 52—54%-os termeléssel szolgáltatja a 3-(8-teofilinil)-propionsavat. Ebből tionil-klorid nagy feleslegével 4 órán át történő forralással 3-(8-teofilinil)-propionsav-klorid képződik, mellyel különböző primer és szekunder szubsztituált aminok acilezését folytattuk le. Az acilezési folyamatokban részben az aminovegyület feleslege, más esetekben benzol töltötte be a közeg szerepét.

Az acilezési folyamatokkal farmakológiai vizsgálat céljából készített 3-(8-teofilinil)-propionsav-amidokat (IXa-g) a 2. ábra tünteti fel. Érdemes megjegyezni, hogy a 3-(8-teofilinil)-propionsav-2'-diethyl-amino-etilészter sósavas sója etanolból történő átkristályosítása során az oldószer alkohollal átésztereződik; négy egymás utáni etanolos kristályosítással a 3-(8-teofilinil)-propionsav és etanolból savkatalízissel nyert 3-(8-teofilinil)-propionsav-etilészterrel minden tulajdonságában egyező anyaggá alakul át.

A nitrogén szubsztituált 8-amino-metil-teofilin-származékok készítéséhez alkalmazott 8-klór-metil-teofilint BREDERECK és munkatársai [15] által közölt szintézis úton nyertük; 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil és glikolsav keverékét vízfürdőn történő melegítés után 2N nátrium-hidroxid-oldattal forraltuk. Az oldatból savanyítás után kivált nyers termék alkohol-víz elegyből kristályosítva 50—60%-os termeléssel eredményezte a tiszta 8-hidroxi-metil-teofilint. Tionil-klorid nagy feleslegével 4 órán át történő forralással 80%-os termeléssel 8-klór-metil-teofilinhez jutottunk, mellyel különböző primer és szekunder szubsztituált aminek alkilezését folytattuk le. Az elkészített nitrogén szubsztituált 8-amino-metil-teofilineket (XIIa—f) a 3. ábra tünteti fel.

Kísérleti rész

1,3-Dimetil-4,5-diamino-uracil (I) készítése

a) 4-Amino-uracil

Hűtővel, keverővel és adagolóval ellátott 2 l-es lombikban 69 g (3 mól) fém nátriumot 1100 ml absz. etanolban oldunk. 90 g (1,5 mól) szárított karbamidot adunk hozzá, majd ennek feloldása után 170 g (1,5 mól) cián-ecetsav-etilésztert csepegtetünk hozzá kis részletekben kevertetés közben (kb. 1 óra). Beadagolás közben sárgásfehér szilárd anyag válik ki. Az oldatot vízfürdőn fokozatosan felmelegítjük és állandó rázogatás, vagy keverés közben 2 órán át visszafolyatjuk. Melegítés közben nagy mennyiségű szilárd anyag válik ki. Lehűlés után a kivált kristályos terméket kiszűrjük, absz. alkohollal mossuk és szárítjuk. A kapott nyers termék súlya 250—260 g.

Fenti anyagot kb. 1000—1200 ml forró vízben oldjuk, csontszennézzük és szűrés után a forró oldatból rázogatás közben 200—240 ml 96%-os ecetsavval felszabadítjuk a 4-amino-uracilt. A nyers termék súlya 110—147 g (58—77%). Kb. 7—10 liter forró vízből csontszénnel derítve átkristályosítjuk. Súlya: 81—123 g (43—65%). Megolvasás előtt kb. 320°C-nál bomlik.

b) 1,3-Dimetil-4-amino-uracil

Keverővel és csepegtető tölcserrel ellátott 2 l-es lombikban 120 g (0,945 mól) 4-amino-uracilt 480 ml vízben szuszpendálunk. 273 g (2,16 mól) dimetil-szulfátot és 93 g (2,31 mól) nátrium-hidroxid 1100 ml vízben készült oldatát adagoljuk hozzá párhuzamosan kb. 4—5 óra alatt. Adagolás közben enyhe hűtés is szükséges, hogy a belső hőfok ne haladjon meg a 28—30°C-ot.

A 4-amino-uracil beoldódása közben a reakció végére fehér porszerű anyag válik ki. A reakcióelegyet még 2—3 órán át kevertetjük, majd szűrjük. A kristályos terméket vízzel, majd alkohollal mossuk és szárítjuk. A nyers termék súlya 87—115 g (60—79%). Kb. 1,5—2 liter forró vízben oldjuk és derítés után kristályosítjuk. A kristályosított termék súlya 80—100 g (55—69%). Olvadáspontja 294—295 °C (bomlással).

c) *1,3-Dimetil-4-amino-5-nitrozo-uracil*

100 g (0,645 mól) 1,3-dimetil-4-amino-uracilt kb. 2 liter forró vízben oldunk, majd keverés, vagy rázogatás közben 440 ml 10%-os nátrium-nitrit-oldatot (0,637 mól), majd 350 ml tömény ecetsavat adagolunk hozzá. Az oldat lilás-vörösre színeződik. Lehűlés közben lilás-vörös kristályok válnak ki. Másnap szűrjük, hideg vízzel mossuk. Termelés 80—115 g (70—97%). Op. 236—238 °C.

d) *1,3-Dimetil-4,5-diamino-uracil (I)*

α. 100 g 1,3-dimetil-4-amino-5-nitrozo-uracilt kb. 300 ml tömény ammónium-hidroxidba szuszpendáljuk és enyhé melegítés és rázogatás közben tömény nátrium-ditionit-oldatot adagolunk hozzá míg el nem színtelenedik a lilás színű oldat (kb. 6—800 ml). Csontszenezzük, szűrjük. Lehűlés után (esetleg kiméletesen bepárolva) sárga tús kristályok válnak ki (61 g). Vízből, vagy alkohorból kristályosítható. Termelés: 44—73%. Op. 208—209 °C (bomlással).

β. 55,2 g nitrozo vegyületet 50 ml tömény ammónium-hidroxidot tartalmazó 750 ml vízben szuszpendálunk és 150 g nátrium-ditionitot adunk hozzá rázogatás közben. A reakcióelegyet 55 °C-ra melegítjük és 15 percig ezen a hőfokon tartjuk. Melegítés alatt a szilárd anyag beoldódik és az oldat halvány sárgára színeződik. Végül felforraljuk, aktív szénnel derítjük és kristályosítjuk. Szűrés után hideg vízzel, majd alkohollal mossuk és szárítjuk (43,1 g). Vízből, vagy alkohorból kristályosítható. Világossárga tús anyag. Op. 208—209 °C., (bomlással). Termelés: 76—86%.

1,3-Dimetil-4-amino-5-(ciáno-acetil-amino)-uracil (II)

17 g (0,1 mól) 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil 100 ml frissen desztillált ciáno-acetsav-etilészterest oldatát olajfürdőbe visszafolyatjuk 185—195 °C-on 8 órán keresztül. A reakcióelegy lehűlése után a kivált sárga kristályos anyagot szűrjük, étterrel, majd acetonnal mossuk. 29—31,5 g (84—90%) 270—273 °C-on olvadó terméket kapunk. Vízből kristályosítva tisztítjuk. A tiszta termék színtelen prizmás anyag. 274—276 °C-on bomlással olvad.

1,3-Dimetil-4-amino-5-(etoxikarbonil-acetil-amino)-uracil (III)

34 g (0,2 mól) 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilt elporítás után 150 ml frissen desztillált malonsav-diethylészterbe szuszpendálunk, majd olajfürdőbe visszafolyatjuk 160—170 °C-on 8 órán keresztül. Lehűlés után a sárga kristályos anyagot szűrjük, kevés etanollal, majd acetonnal mossuk. A nyers termék súlya 49—52,8 g (86—92%). 96%-os alkohorból kristályosítva tisztítjuk. Színtelen tús kristályok. Op. 215—216 °C.

8-(*Karboxi-metil*)-teofillin (IV)

a) *1,3-Dimetil-4-amino-5-(ciáno-acetil-amino)-uracil lúgos hidrolízisével (II → IV)*

3,7 g (0,0155 mól) II-vegyület 20 ml 2N vizes nátrium-hidroxidos oldatát forraljuk két órán át. Derítés és szűrés után a forró oldatot semlegesítjük 20%-os sósavval pH6-ig. Lehűlés után a kristályokat szűrjük, kevés vízzel, majd acetonnal mossuk és szárítjuk. 1,9 g (51%). Vízből (50 ml) kristályosítjuk. Hófehér tús kristályok. 230 °C-tól kristályformája átrendeződik és 310—312 °C-on szublimál.

b) *1,3-Dimetil-4-amino-5-(karbetoxi-acetil-amino)-uracil hidrolízisével (III → IV)*

11,36 g (0,04 mól) III-vegyület 45 ml 2N nátrium-hidroxidos vizes oldatát abszorbálón keresztül két órán át forraljuk. A narancssárga színű oldatot derítjük, majd 20%-os sósavoldattal semlegesítjük. Jeges hűtés után a csapadékot szűrjük, kevés jeges vízzel, majd acetonnal mossuk és szárítjuk. Termelés 4,8 g, 51%. Vízből (85 ml) kristályosítva hófehér tús kristályok. Hevítve az a) úton kapott anyaggal egyezően viselkedik, 305—310 °C-on szublimál.

8-(*Etoxikarbonil-metil*)-teofillin (V)

14,3 g (0,06 mól) 8-(karboxi-metil)-teofillin 150 ml absz. etanolos szuszpenzióját jeges hűtés mellett száraz sósavgázzal telítjük. Az oldatot éjjelen át jégsekényben állni hagyjuk, majd a kivált kristályokat szűrjük, mossuk etanollal. 15 g fehér por. Kristályosítva 50%-os alkohorból (280 ml) olvadáspontja (217—219 °C) nem változik. A III-as anyaggal keverve olvadáspont-depressziót (198—200 °C) mutat.

(8-Teofillinil)-N-[2-(dietyl-amino)-etil]-ecetsavamid (VI)

a) Teofillin-8-ecetsav-etilészterből (V → VI)

8 g (0,03 mól) teofillin-8-ecetsav-etilészter 15 ml 2-(dietyl-amino)-etil-amin oldatát 5 órán át visszafolyatjuk, majd a sötétbarna oldatot vákuumban bepároljuk. A visszamaradó szilárd anyagot (10 g) 100 ml etanolból kristályosítjuk. A drappos laza kristályok (8,1 g, 82%) olvadáspontja ismételt kristályosítás után sem változik. Op. 201—203 °C.

b) 1,3-Dimetil-4-amino-5-(karbetoxi-acetil-amino)-uracilból (III → VI)

13,3 g (0,0468 mól) 1,3-dimetil-4-amino-5-(karbetoxi-acetil-amino)-uracilt 35 ml 2-(dietyl-amino)-etil-aminba szuszpendáljuk. Melegítés hatására az észter fokozatosan oldódik és a reakcióelegy sötétbarnára színeződik. 5 órás visszafolyatás után az oldatot vákuumban bepároljuk és a visszamaradó anyagot etanolban oldva kristályosítjuk. A nyers termék súlya 8,4 g (53%). 96%-os alkoholból (kb. 100 ml) ismételt kristályosítással tisztítjuk. Színtelen kristályok, 194 °C-tól színeződik, op. 199—203 °C. Keveréke az a) úton kapott anyaggal olvadáspont-depressziót nem mutat.

| | | |
|------------|----------------------|---------|
| Analízis: | $C_{15}H_{24}N_6O_3$ | (336) |
| Számított: | C%: 53,5; | H%: 7,1 |
| Talált: | C%: 53,2; | H%: 7,3 |

Sósavas sója 120—124 °C-on lágyulás után megszilárdul és 206—218 °C-on olvad.

3-(8-Teofillinil)-propionsav (VII)

34 g (0,2 mól) 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilt és 21 g (0,2 mól) borostyánkősavanhidridet alapos elporítás után összekeverjük. A keveréket 200 ml dekalinba szuszpendáljuk és a szuszpenziót desztilláló feltéttel ellátott lombikban azbeszthálón át fokozatosan melegítjük. A kondenzáció során képződött víz 40—50 perc alatt kidesztillál, majd a hőfok további növelésével kb. 100 ml dekalint ledesztillálunk. A lombik tartalmának lehűlése után a megszilárduló masszát szét-nyomjuk, szűrjük, majd elporítás után benzollal mossuk és szárítjuk. Az így kapott sárga színű terméket (52 g) vízből (350 ml) kristályosítjuk. A vizes oldat ismételt bepárlásával összesen 39,5 g 186—188 °C-on olvadó termék nyerhető.

Fenti termék 150 ml 2N vizes nátrium-hidroxidos oldatát azbeszthálón keresztül két órán át visszafolyatjuk. A forró oldatot aktív szénnel derítve szűrjük és 20%-os sósavval pH6-ra semlegesítjük, majd lehűtjük. A kristályos terméket szűrjük, vízzel mossuk és szárítás után (32,5 g) forró vízben (kb. 2 l) oldjuk. A nem oldódó anyagot üvegszűrőn kiszűrjük, majd az oldatot derítés után hűlni hagyjuk. A teofillin-8-propionsav finom tűk alakjában kristályosodik. A kristályok kiszűrése után a vizes anyalúgot bepároljuk. Össztermelés 27,3 g (52,6%), olvadáspontja szárítás után 278—280 °C.

3-(8-Teofillinil)propionsav-klorid (VIII)

24 g (0,095 mól) teofillin-8-propionsavra 150 ml kénporról frissen desztillált tionil-kloridot öntünk és a reakcióelegyet kalcium-kloridos-csóvel felszerelt hűtő alkalmazásával vízfürdőn visszafolyatjuk. Néhány percnyi rázogató után a kristályos anyag előbb oldatba megy, majd a reakcióelegy megszilárdul, mely forraláskor sötétbarna színű homogén elegyet képez. 4 órás visszafolyás után a tionil-klorid felesleget atmoszférikus nyomáson ledesztilláljuk, vízsugár-szivattyú vákuumban szárazra pároljuk. A szárazra szivást 10—10 ml vízmentes benzollal megismételjük. A lombikban visszamaradó savkloridot elporítás után üvegszűrőn vízmentes éterrel többször mossuk (összesen 200 ml) és szárítjuk.

A nyers savklorid világosbarna színű kristályos anyag, amely megfelelő tisztaságú további átalakításokhoz. Termelés 23,5 g (90,7%). Op. 194—203 °C, lehűtve tűk formájában megszilárdul és újra melegítve 265—270 °C-on olvad.

3-(8-Teofillinil)-propionsav-2'-dietyl-amino-etilészter (IXa)

12 ml frissen desztillált dietyl-amino-etanolba 3,6 g (0,0133 mól) elporított nyers teofillin-8-propionsav-kloridot adagolunk. A reakcióelegyet vízfürdőn 1 órán át melegítjük. A barna színű oldatot vákuumban bepároljuk és a visszamaradó anyagot üvegszűrőn többször kevés benzollal mossuk. 4,4 g drappos kristályok. Termelés 94,4%. Benzol, vagy etilalkoholból kristályosítva tisztítjuk. Op. 138—139 °C. Sósavas sója 196—198 °C-on olvad.

| | | |
|------------|----------------------|-------------------|
| Analízis: | $C_{16}H_{25}N_5O_4$ | (351,4) |
| Számított: | C%: 54,7; | H%: 7,1; N%: 20,0 |
| Talált: | C%: 55,5; | H%: 7,0; N%: 21,5 |

3-(8-Teofillinil)-N- 2-(dietyl-amino)-etil -propionsavamid (IXb)

10 ml frissen desztillált 2-(dietyl-amino)-etil-amin 70 ml benzolos oldatába 3 g elporított teofillin-8-propionsav-kloridot adagolunk. A reakcióelegy kissé melegedik. Vízfürdőn történő forralás után (2 óra) a reakcióelegyet hűtjük, a kristályos terméket benzollal mossuk. 2,6 g fehér anyag 200—203 °C-on olvad. Az anyalúg vákuumban történő bepárlásával még 1,1 g termék kapható. Termelés 3,6 g (92,3 %). Etanolból (12 ml) kristályosítva 203—204 °C-on olvad.

| | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|
| <i>Analízis:</i> | $C_{16}H_{26}N_6O_3$ | (350,4) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 54,8; | H%: 7,4; | N%: 24,1 |
| <i>Talált:</i> | C%: 54,4; | H%: 7,7; | N%: 24,5 |

Sósavas sója 164 °C-on előbb lágyul, majd megszilárdulás után 184—190 °C-on olvad.

3-(8-Teofillinil)-N-(3-hidroxi-propil)-propionsavamid (IXc)

a) 1,5 g (0,02 mól) 3-amino-propan-1--c1 és 1,6 g (0,02 mól) piridin 30 ml benzolos oldatát 5,4 g (0,02 mól) teofillin-8-propionsav-klorid 20 ml benzolos szuszpenziójával hozzuk össze, majd a reakciókeveréket két órán át visszafolyatjuk. A csomósan összeálló anyagot a melegítés során többször szétgyomkodjuk. Lehűlés után a kristályos anyagot kiszűrjük, benzollal, majd acetonnal mosva szárítjuk. A 6,1 g (98,7%) nyers terméket 40 ml 90%-os alkoholból kristályosítjuk. Ismételt kristályosítás után 236—7 °C-on olvad. Fehér kristályok.

b) 10,5 g (0,14 mól) 3-amino-propan-1-ol 30 ml benzolos oldatát 13,5 g (0,05 mól) teofillin-8-propionsav-klorid 30 ml benzolos szuszpenziójával hozzuk össze. A ragacos masszában összeálló reakciókeveréket vízfürdőn két órán át forraljuk. Lehűlés után a szilárd terméket szűrjük, előbb benzollal, majd acetonnal és etanollal mossuk. A sárgás színű nyers reakcióterméket (14,2 g) 200 ml 90%-os vizes alkoholból kristályosítjuk (13 g). Ismételt kristályosítás után 237—238 °C-on olvad.

| | | | |
|-------------------|----------------------|---------|--|
| <i>Analízis:</i> | $C_{13}H_{19}N_5O_4$ | (309,3) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 50,5; | H%: 6,1 | |
| <i>Talált:</i> | C%: 50,1; | H%: 6,4 | |

3-(8-Teofillinil)-N-[1-(hidroxi-metil)-propil]-propionsavamid (IXd)

a) 5,4 g (0,02 mól) teofillin-8-propionsav-klorid 30 ml benzolos szuszpenzióját 1,8 g (0,02 mól) 2-amino-bután-1-ol és 1,6 g (0,02 mól) piridin 30 ml benzolos oldatával elegyítjük. A csomókban összeálló szilárd anyagot szétgyomkodjuk, majd a reakcióterméket két órán át forrásban tartjuk. Lehűlése után a szilárd terméket kiszűrjük, benzollal, majd acetonnal (négyyszer 10—10 ml) mossuk és szárítjuk. A nyers termék (6,4 g, termelés 99%) 90%-os alkoholból (70 ml) derítés után ismételten kristályosítva 240—245 °C-on olvad.

b) 13,35 g (0,15 mól) 2-amino-bután-1-ol 30 ml benzolos oldatát 13,5 g (0,05 mól) teofillin-8-propionsav-klorid 30 ml benzolos szuszpenziójával hozzuk össze és a reakciókeveréket 3 órán át vízfürdőn visszafolyatjuk. A melegítés időtartama alatt a csomókban összeálló szilárd anyagot többször szétgyomkodjuk. Lehűlés után a szilárd terméket szűrjük, benzollal, majd acetonnal mossuk. Szárítás után a nyers terméket (13,1 g, termelés 81%) 200 ml 90%-os forró alkoholban oldjuk, az oldatot derítjük és kristályosítjuk. Ismételt kristályosítással 5,5 g hófehér anyagot kapunk. Op. 242 °C. Az anyalúgok bepárlásával további 3,5 g 245 °C-on olvadó teofillinszár-mazék nyerhető.

| | | | |
|-------------------|----------------------|---------|--|
| <i>Analízis:</i> | $C_{14}H_{21}N_5O_4$ | (323,3) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 52,0; | H%: 6,5 | |
| <i>Talált:</i> | C%: 51,8; | H%: 6,8 | |

3-(8-Teofillinil)-N-2-[(3,4-dimetoxi-fenil)-etil]-propionsavamid (IXg)

8 g (0,0444 mól) homoveratril-amin 30 ml benzolos oldatához 4 g teofillin-8-propionsav-klorid 30 ml benzolos szuszpenzióját adva a reakcióelegyet 2 órán át forrásban tartjuk. Az elegy lehűlése után a képződött terméket szűrjük, benzollal mossuk és szárítjuk. A nyers termék (6,1 g, 100%) világossárga, porszerű anyag. Op. 242—243 °C. Vízben, alkoholban nem oldódik. 85 ml víz és 30 ml etilalkohol elegyében oldva és derítés után kristályosítva enyhén sárgás árnyalatú fehér, finom kristályos anyag. 5,5 g, olvadáspontja 242—243 °C.

| | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|
| <i>Analízis:</i> | $C_{20}H_{25}N_5O_5$ | (415,4) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 57,9; | H%: 6,0; | N%: 16,9 |
| <i>Talált:</i> | C%: 57,6; | H%: 6,0; | N%: 16,4 |

3-(8-Teofillinil)-N,N-dietanol-propionsavamid (IXe)

5,4 g (0,02 mól) teofillin-8-propionsav-kloridot elporítás után 18 ml frissen desztillált dietanol-aminba szuszpendáljuk. Enyhe melegedés közben a savklorid részben oldódik. A reakcióelegyet négy órán át 70°-on tartjuk, mire az anyag megszilárdul. 120 ml etanollal hígítjuk, a szuszpenziót szűrjük és a szüredéket etanollal mossuk, szárítjuk. A nyers termék drappos színű por, 5,8 g (85,5%). Viz-aceton 1:8 aránya forró elegyből derítés után kristályosítva 213—214 °C-on bomlással olvadó, fehér kristályok.

| | | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|--|
| <i>Analízis:</i> | $C_{14}H_{21}N_4O_4$ | (339,3) | | |
| <i>Számított:</i> | C%: 49,5; | H%: 6,1; | N%: 20,6 | |
| <i>Talált:</i> | C%: 49,3; | H%: 6,3; | N%: 19,7 | |

3-(8-Teofillinil)-propionil-N-morfolid (IXf)

0,44 g (0,005 mól) morfolin és 0,4 g (0,005 mól) piridin 10 ml benzolos oldathoz 1,35 g (0,005 mól) teofillin-8-propionsav-klorid 20 ml benzolos szuszpenzióját elegyítjük. Azonnal kristályleválás tapasztalható. A reakcióelegyet két órán át forraljuk, majd a kivált kristályokat szűrjük, benzollal mossuk. 1,6 g (100%) drappos anyag. Op. 250 °C. Vízből (kb. 10 ml) kristályosítva tűs kristályok (1,2 g). Op. 256—7 °C, amely ismételt kristályosítás után sem változik.

| | | | | |
|-------------------|----------------------|---------|--|--|
| <i>Analízis:</i> | $C_{11}H_{19}N_3O_4$ | (321,3) | | |
| <i>Számított:</i> | C%: 52,2; | H%: 5,9 | | |
| <i>Talált:</i> | C%: 52,1; | H%: 6,0 | | |

8-(Hidroxi-metil)-teofillin (X)

25,5 g (0,15 mól) 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil és 11,5 g (0,15 mól) glikonsav keverékét alapos eldörzsölés után vízfürdőn egy órán át melegítjük. A sárga színű szirup fokozatosan megszilárdul. 50 ml dekalint adunk hozzá és szárazra pároljuk, majd 165 ml 2N nátrium-hidroxidos oldatát két és fél órán át visszafolyatjuk. Derítés után a meleg oldat pH-ját kénsavval 4-re állítjuk be. A kristályosan kivált anyagot szűrjük, vízzel, majd kevés alkohollal mossuk. A nyers termék súlya 21,5 g, (68%), kb. 50%-os vizes alkoholból kristályosítva 244—246 °C-on olvad.

8-(Klór-metil)-teofillin (XI)

10,2 g (0,049 mól) 8-(hidroxi-metil)-teofillint hűtés közben 40 ml tionil-kloriddal hozzuk össze és néhány csepp piridin hozzáadása után a narancssárga oldatot 4 órán át vízfürdőn visszafolyatjuk. A tionil-klorid felesleget vákuumban bepároljuk. A szárazra szivatott anyagot 20 ml etanollal mossuk és szárazra szivatjuk. A nyers termék súlya 9,3 g (84,5%), olvadáspontja 230—234 °C. Dioxánból (350 ml) kristályosítva olvadáspontja 239—240 °C.

8-(N-Izopropil-N-benzil-amino-metil)-teofillin (XIla)

6,85 g (0,03 mól) 8-(klór-metil)-teofillin és 9 g (0,06 mól) izopropil-benzil-amin 40 ml etanolos szuszpenzióját 3 órán át visszafolyatjuk. A barnás oldatból lehűléskor kivált kristályokat szűrjük (9,2 g, 90%), op. 137—138 °C. Etanolból ismételt kristályosítva op. 146—147 °C.

| | | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|--|
| <i>Analízis:</i> | $C_{19}H_{23}N_3O_2$ | (341,2) | | |
| <i>Számított:</i> | C%: 63,3; | H%: 6,7; | N%: 20,5 | |
| <i>Talált:</i> | C%: 63,1; | H%: 6,9; | N%: 20,3 | |

Sósavas sója etanolból kristályosítva 226—228 °C-on olvad.

8-f-N-Izopropil-N-(3-hidroxi-propil)-amino-metil]-teofillin (XIIf)

6,85 g (0,03 mól) 8-(klór-metil)-teofillin 20 ml absz. etanolba szuszpendálva és 7,1 g (0,06 mól) 3-(izopropil-amino)-propanol 10 ml etanolos oldata adva hozzá. A reakcióelegyet 5 órán át visszafolyatjuk. A narancssárgára színeződött oldat lehűlésekor bedermed. A kristályokat szűrjük (6,5 g, op. 164—167 °C). Az anyalúgból további 1 g termék izolálható. Termelés 81%. A nyers reakciótermék 96%-os etanolból (50 ml, ismételt kristályosítva 168—169 °C-on olvad.

| | | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|--|
| <i>Analízis:</i> | $C_{14}H_{23}N_3O_3$ | (309,3) | | |
| <i>Számított:</i> | C%: 54,3; | H%: 7,4; | N%: 22,6 | |
| <i>Talált:</i> | C%: 54,1; | H%: 7,8; | N%: 22,5 | |

8-f-N,N-Bisz(p-metoxi-benzil)-amino-metil]-teofillin (XIIfc)

4,28 g (0,0187 mól) 8-(klór-metil)-teofillin és 9,7 g (0,0374 mól) bisz(p-metoxi-benzil)-amin 120 ml etanolos elegyét 6 órán át forraljuk. Az oldat lehűlése után a kivált kristályokat szűrjük. A kiszűrt 11,7 g anyag olvadáspontja elhúzódó 130—200 °C. a termék mellett bisz(p-metoxi-

-benzil)-amin-hidrokloridot is tartalmaz. A nyers terméket 150 ml vízben forraljuk, a nem oldódó kristályokat szűrjük, vízzel mossuk és szárítjuk. 7,2 g (85%) 134—136 °C-on olvadó anyag. Alkoholból ismételtlen kristályosítva tisztítjuk, op. 135—137 °C.

| | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|
| <i>Analízis:</i> | $C_{23}H_{27}N_5O_4$ | (449,2) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 64,1; | H%: 6,0; | N%: 15,6 |
| <i>Talált:</i> | C%: 64,3; | H%: 5,9; | N%: 15,3 |

8-[N-Metil-N-(etozikarbonil-metil)-amino-metil]-teofilin (XIId)

6,8 g (0,03 mól) 8-(klór-metil)-teofilin 20 ml etanolos szuszpenziójához 7,1 g (0,06 mól) szarkozin-etilészter 20 ml etanolos oldatát elegyítjük, majd a reakcióelegyet két órán át visszafolyatjuk. Az elegy lehűlésekor kivált kristályokat szűrjük, 7,4 g (80%). A nyers termék 158—160 °C-on olvad, etanolból (2,5 ml) kristályosítva 160—162 °C olvadástartékot mutat.

| | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|
| <i>Analízis:</i> | $C_{13}H_{21}N_5O_4$ | (309,2) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 50,5; | H%: 6,2; | N%: 22,6 |
| <i>Talált:</i> | C%: 50,3; | H%: 6,4; | N%: 22,7 |

8-[N-(2-metil-piperidil)-metil]-teofilin (XIIE)

5,7 g (0,025 mól) 8-(klór-metil)-teofilin 30 ml etanolos szuszpenziójába 5,1 g (0,052 mól) 2-metil-piperidin 20 ml etanolos oldata adva. Erős felmelegedés. 6 órán át visszafolyatjuk. Lehűlés után a sötétbarna oldatból kivált kristályokat szűrjük. 6 g (82%), op.: 208—210 °C. Etanolból derítés után kristályosítva hófehér tús anyag, op.: 209—210 °C.

| | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|
| <i>Analízis:</i> | $C_{14}H_{21}N_5O_2$ | (291,2) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 57,7; | H%: 7,2; | N%: 24,0 |
| <i>Talált:</i> | C%: 57,5; | H%: 7,3; | N%: 23,8 |

8-[N-(1-hidroxi-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinil)-metil]-teofilin (XIIf)

4,6 g (0,02 mól) 8-(klór-metil)-teofilin és 8,9 g (0,06 mól) 1-(hidroxi-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidroizokinol 60 ml etanolos oldatát négy órán át visszafolyatjuk. Lehűlés után a kristályos anyagot szűrjük, 6,8 g, 188—194 °C-ig elhúzódva olvad. Kevés vízzel eldörzsölve szűrjük és vízzel mossuk. A nem oldódó anyag mennyisége 6 g, 196—198 °C-on olvad. Etanolból ismételtlen kristályosítva olvadáspontja 198—200 °C-ra emelkedik.

| | | | |
|-------------------|----------------------|----------|----------|
| <i>Analízis:</i> | $C_{20}H_{25}N_5O_5$ | (415,25) | |
| <i>Számított:</i> | C%: 57,8; | H%: 6,0; | N%: 16,8 |
| <i>Talált:</i> | C%: 57,5; | H%: 5,8; | N%: 17,0 |

Összefoglalás

A Traube-féle szintézisrel alkalmazva farmakológiai vizsgálatra számos, a 8-as helyzetben szubsztituált teofilin-származékot szintetizáltunk; így a 8-(karboxi-metil)-teofilin N-szubsztituált-amidját (VI), a 8-(karboxi-etil)-teofilin észter és N-szubsztituált savamidjait (IXa—g), és a 8-(amino-metil)-teofilin N-szubsztituált (XIIa—f) származékait.

A szerzők köszönetet mondanak Dr. Lakosné Dr. Láng Kornéliának és Dr. Bartókné Bozókai Gizellának az analízisek elvégzéséért, Szűgyi Lászlónak a nyújtott technikai segítséget köszönik meg.

IRODALOM

- [1] SPEER, J. H., RAYMOND, A. L.: J. Am. Chem. Soc. 75; 115 (1953).
- [2] HAGER, G. P. et al.: J. Am. Pharm. Assoc. 43, 148, 152, 156 (1954); 44, 649 (1955); US Pat. 2840559; C. A. 52, 20217 (1958).
- [3] RAIMOND, M. et al.: J. Pharm. Exptl. Therap. 119, 107 (1957).
- [4] LEAKE, N. H., FIELDEN, M. L. US Pat. 2887 486; C. A. 1568 (1960).
- [5] DIETZ, BLITZ: Toxikol. Appl. Pharmacol 12, No. 2, 202 (1968).
- [6] GOLDNER, H., CARSTENS, F.: Liebig's Ann. 691, 142 (1966).
- [7] PFLEIDERER, W., KEMPTER, F. E.: Chem. Ber. 103, 908 (1970).

- [8] TRAUBE, W.: Ber. 33, 3035 (1900)
- [9] TRAUBE, W. et al. Liebigs Ann. 432, 266 (1923).
- [10] BACHRINGER, C. F. Ger. Pat. 834994; C. A. 47, 1733.
- [11] HEPNER, B., FRENKENBERG, S.: Helv. Chim. Acta 15, 350 (1932).
- [12] BOGERT, M., DAVIDSON, D.: J. Am. Chem. Soc. 55, 1667 (1933).
- [13] BREDERECK, H., EDENHOFER, A.: Chem. Ber. 88, 1306 (1955).
- [14] BAYER DR Pat. 213711. C. 1909, II. 182.
- [15] BREDERECK, H. et al.: Chem. Ber. 95, 403 (1962).

DIE SYNTHESE DER IN 8-POSITION SUBSTITUIERTEN ESSIGSÄURE-, PROPIONSÄURE- UND ALKYLAMIN-THEOPHYLLINDERIVATE

Jenő Kóbor und Sarolta Szabó

Unter Anwendung des Traube-schen Synthesepinzips wurden zur pharmakologischen Untersuchung zahlreiche in 8-Position mit einer C-C-Bindung substituierte Theophyllin-Abkömmlinge synthetisiert: so die β -(8-Theophyllinyl)-Propionsäure- und -Essigsäure-Derivate, die am N substituierten Derivate des 8-Amino-methyl-Theophyllin.

СИНТЕЗ ДЕРИВАТОВ УСКУСНОЙ-ПРОПОЛИВОЙ КИСЛОТЫ, ЗАМЕНЁННЫХ В ВОСЬМОМ ПОЛОЖЕНИИ И ДЕРИВАТОВ АЛКИЛАМИНА-ТЕОФИЛИНА

Е. Кобор и Сабо Матяш

Применяя теорию синтеза Траубе на фармакологическое исследование, мы синтезировали много дериватов теофилина, замещённых связью C — C в восьмом положении: так дериваты β -(8-теофилина)-пропиловой кислоты, и укусной кислоты, дериваты, замещённые на азоте 8-амино-метила-теофилина.

HUMINSAVAK SZERKEZETÉNEK VIZSGÁLATA IV.

SIPOS SÁNDOR és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

Az elmúlt évek huminsavak szerkezetének vizsgálatával foglalkozó szakirodal-mában egyre gyakrabban találkozunk a gélkromatográfiás módszerrel. A módszer elterjedésének oka elsősorban az, hogy a huminsav molekulák sajátos viselkedése a gélek térhálós szerkezetében számos gyakorlati probléma megoldását elősegíti és rendkívül egyszerűsíti.

Előző munkánkban [1] mi is egy ilyen problémát vetettünk fel, amelynek során különböző eredetű (tőzeg, barnaszén, szintetikus és talaj) huminsav minták molekula-súly-eloszlását határoztuk meg különböző mértékben térhálósított Sephadex géleken gélkromatográfiás módszerrel, eluensként 0,001 n NaOH oldatot használva. A meg-határozások jelentős hányadánál azonban kisebb nagyobb mértékű adszorpciós kölcsönhatással kellett számolnunk, amelyek egyrészt a huminsav-gél, másrészt az eluens és a gél, illetve a huminsav és az eluens kölcsönhatásából származnak.

Jelen dolgozatunkban azokról a vizsgálatokról kívánunk beszámolni, amely vizsgálatokat egy jól definiált keszthelyi tőzeg-huminsav mintán végeztünk külön-böző típusú géleken, különböző eluensek alkalmazása mellett annak megítélésére, hogy a vizsgálandó anyagnak a dextrán-gél anyagával való kölcsönhatását az egyes eluensek hogyan befolyásolják? Elsősorban azt a kérdést kívántuk tisztázni, hogyan változik az adszorpciós effektus az eluens anyagi minőségének hatására.

A huminsavak gélkromatográfiás vizsgálatainál Mechta és munkatársai [2] folytatták az első kísérleteket az eluens szerepének tisztázására. Azt tapasztalták, hogy egyes pufferoldatok alkalmazása esetén az adszorpció jelentősen csökkenthető. Swift és Posner [3] vizsgálataiknál eluensként desztillált vizet alkalmazva vizsgálták a gél-oldat kölcsönhatásokat, amelyeket két kategóriába soroltak. Szerintük ezek a kölcsönhatások részben adszorpciós, részben elektrosztatikus hatásokra vezethetők vissza. Az elektrosztatikus hatások főleg akkor dominálnak, ha eluensként desztillált vizet alkalmaznak. Cameron és munkatársai [4] azt tapasztalták, hogy huminsavak frakcionálására a trisz-puffer a legalkalmasabb, míg borát oldatok alkalmazása esetén ez az eluens komplexet képez a gél funkciós csoportjaival.

Egy régebbi munkánk során [5] meghatároztuk huminsav mintánk funkciós csoportjait, amelyek mind az elektrosztatikus mind az adszorpciós kölcsönhatások szempontjából nem elhanyagolható szerepet játszanak. Ezek a funkciós csoportok (karboxil, alkoholos és fenolos hidroxil stb.) lényegesen befolyásolhatják az elúciós folyamatot, döntő fontosságúak lehetnek a huminsav minta frakcionálhatóságát illetően.

Edgards és Ng [6], valamint Frank [7] és Hillman [8] szerint a karboxil csoportot tartalmazó kisebb molekulású vegyületek lassabban eluálódnak mint azok a makromolekulák amelyeknek ilyen funkciós csoportjaik nincsenek, ugyanis a savas csoportot tartalmazó molekulák asszociálni képesek az eluens molekuláival hidro-

génkötés kialakulása közben, másrészt pedig a karboxil csoport és a gél között adszorptív kölcsönhatás is fellép. Hasonló asszociáció várható az alkoholos hidroxil csoportok esetében is Hendrickson és Moore [9] tapasztalatai szerint.

A fenolos hidroxil csoportokat tartalmazó vegyületek a géلكromatográfia szempontjából különleges helyzetűek. Egyes géleken megkötődhetnek aromás adszorpció révén, hidroxil csoportjuk hidrogénkötéssel kapcsolódhat akár oldószer molekulákkal, akár a gélmátrixban levő csoportokkal. A molekulát disszociált fenolátion állapotban erős ionos kettős réteg veszi körül, amely a Π elektronok és a gélmátrix közötti szorpciós kölcsönhatást akadályozza. A vizes oldatokból végzett kromatográfia során a savas disszociáció változása miatt az elúciós térfogat pH függő. Gelotte [10], valamint Woof és Pierce [11] szerint fenolos csoportokat tartalmazó vegyületek desztillált vizes oldatból is jól frakcionálhatók Sephadex géleken. Ilyenkor növekvő hidroxil csoport tartalom szerint eluálódnak. Brook és Housley [12] feltételezték, hogy a fenolos csoportok dextransra való kötődésében a hidrogénkötésnek van döntő szerepe. A szerves bázisok géلكromatográfias viselkedését is hasonló tényezők szabják meg, mint a karbonsavakét és fenolokét. Így vizes oldatban a pozitív töltésű molekulát ionos réteg veszi körül, ami a kis pórusú gélekből kizáródást okoz. Ez a hatás pH függő, a bázis disszociációfokával arányos.

Vizsgálati módszer és anyagok

A vizsgálatokat egy Keszthelyről származó huminsav mintával végeztük, amelynek mind az előállítását, mind a tisztítását igen körültekintően, több a géلكromatográfias vizsgálatokat befolyásoló tényező figyelembevételével hajtottuk végre.

Számos extrakciós módszer ismeretes, amelynek célja a talajból, lignitből, tőzegből, barnaszénből stb. a huminanyagok lehetőleg változatlan formában való kinyerése. A huminanyagok gyengén savas karakterűek, gazdaságos feltárásuk csak bázisos extraháló anyagok: alkáli-hidroxidok, — foszfátok, — karbonátok, — borátok stb. alkalmazásával lehetséges. Találhatók az irodalomban olyan utalások is, melyek szerint egyes kutatók semleges, sőt savas feltárószereket használtak, ezek azonban csak gyenge feltárást eredményeztek. Korábbi vizsgálataink során mi is próbálkoztunk savas feltárószerek pl. salétromsav alkalmazásával, azonban a kinyert huminsav olyan átalakuláson ment keresztül, amely lebomlott, oxidált terméket eredményezett.

Az erősen bázisos extrahálószernek nagy előnye, hogy a szennyező anyagok jó részét; a bitumeneket, viaszokat, gyantákat, zsírokat, szénhidrátokat stb. kvantitatíve elbontja és eltávolítja. Ezen extrahálószer alkalmazása viszont azzal a hátránnyal jár, hogy a hőmérséklettől és a koncentrációtól függően többé-kevésbé degradálják a huminsavakat, amint azt előző vizsgálataink is [13] igazolták. Célszerű lenne ezért a feltárást szobahőmérsékleten higabb oldatokkal elvégezni, ez az eljárás viszont a százalékos kitermelés szempontjából nem előnyös.

Célszerű továbbá a feltárást előtt a kiindulási anyagot valamilyen organikus oldószerrel — pl. benzol-alkohol elegyével — előkezelni. Ennek az eljárásnak viszont a hátránya, hogy az organikus oldószer az extrakt bitumenek mellett a huminanyag kisebb frakcióit — a fulvosavakat és a himatomelánsavakat is — eltávolítja.

Egyes irodalmi utalások szerint [14, 15] az erősen bázisos nátrium-hidroxiddal és a gyengén bázisos nátrium-pirofoszfát alkalmazásával jó százalékos kitermelést lehet elérni. Más irodalmi források szerint [16] a pirofoszfátos extrakcióval gyakran

magasabb humáthozam elérhető, mint nátrium-hidroxidos extrakcióval, de ezek a huminsav-extraktumok nagyobb hamutartalmúak mint a nátrium-hidroxiddal extraháltak.

Extrakció után a nyers huminsavakat tisztítani kell. A huminsavak tisztítására az irodalomban több módszer található. A leggyakrabban alkalmazott módszer a huminsavak 60—70 °C-on történő szárítása, majd finomra őrlése után híg ásványi savval pl. sósavval többszöri, alapos keverés közbeni mosása szobahőmérsékleten. A mosás után célszerű a dialízis alkalmazása, azonban ez a módszer csak az anionok eltávolítására alkalmas, a kationok egy része ezzel a módszerrel nem távolítható el. Elektrodialízis többszöri alkalmazásával sem csökkenthető a hamutartalom 1,5—2% alá.

Gyakran alkalmazott módszer huminsavak tisztítására a frakcionált lecsapásos technika. Eszerint a lúgos oldatban levő huminsavak pH-ját híg sósavval vagy kénssavval lecsapjuk, majd újraoldás után a lecsapást megismételjük. Egyes szerzők [17] jobb eredményt értek el ioncserélő gyantákkal. Etiléndiamin-tetraacetátot javasolnak Dubach és munkatársai [18].

Fentiek alapján feltérési elővizsgálatokat végeztünk annak eldöntésére, hogy a bázisos extrahálószeres közül melyik alkalmazható optimálisan; figyelembe véve azt a körülményt is, hogy a feltérás során a huminanyagok lehetőleg változatlan formában megmaradjanak. Célunk volt a minta huminsavkomponenseinek kinyerése, ezért a feltérás előtt az extrakt bitumenekét és a kisebb molekulásulú fulvósav- és himatomelánsav komponenseket benzol-alkohol 1:1 elegyével Soxhlet berendezésben extraháltuk. A feltérásokat vízfürdön történő melegítéssel végeztük, a kinyert huminsavak molekulásulúját — tájékoztató jelleggel — ultracentrifugával határoztuk meg.

A különböző koncentrációjú bázisos feltérőszerekkel kapott százalékos huminsav-termelést és az egyes extraktumok molekulásulújának értékeit az I. táblázatban foglaltuk össze.

A feltérési elővizsgálatok tapasztalatai alapján a huminsavat úgy készítettük, hogy előzetesen szárított átlagmintából 50 g-ot lemértünk, majd benzol-alkohol 1:1 elegyével Soxhlet készülékben az oldószer elszíntelenedéséig extraháltuk a minta bitumen-, fulvósav- és himatomelánsav tartalmát. Ezután vákuum szárítószekrényben az anyagot megszáritottuk, majd 0,5 n NaOH oldattal — nagy lúgfelesleget alkalmazva — visszafolyós hűtővel ellátott lombikban 3 órán át vízfürdön melegítettük. Az oldatlanul maradt részről az alkálikus oldatot leszűrtük és a szűrletből a huminsavat tömény sósavval leválasztottuk.

A kapott nyers huminsavat a következő módon tisztítottuk. Állandó keverés közben 0,1 n NaOH oldattal újra feloldottuk, majd 2 n sósav-oldattal ismét kicsaptuk. Ezt a műveletet még háromszor megismételtük, a csapadékot minden esetben centrifugálással választottuk el az oldattól, majd a terméket 60 °C-on szárítottuk. Mivel ez a minta 5—6%-os hamutartalmú volt, további tisztítási műveleteket végeztünk. A fémnyomok eltávolítása céljából az anyagot 4 n sósavval többször átmostuk, majd 48 órán át dializáltuk. Ezután a huminsav oldatot 6-os pH-ra állítottuk be és EDTA-t adtunk hozzá. Az oldatban levő EDTA-t és az esetleg még visszamaradt fémionokat ezután Amberlite IRA—400-as anioncserélő, majd Amberlite IR—120-as kationcserélő gyanta segítségével távolítottuk el.

A gélkromatográfiás vizsgálatokat Sephadex G—50, G—75 és G—100-as hidrofili karakterű dextrán-géleken végeztük, eluensként

- a) desztillált vizet
- b) NaOH oldatot
- c) borax oldatot

- d) glicin puffert
- e) trisz puffert
- f) trisz(karbonát)bikarbonát puffert
- g) karbonát/bikarbonát puffert

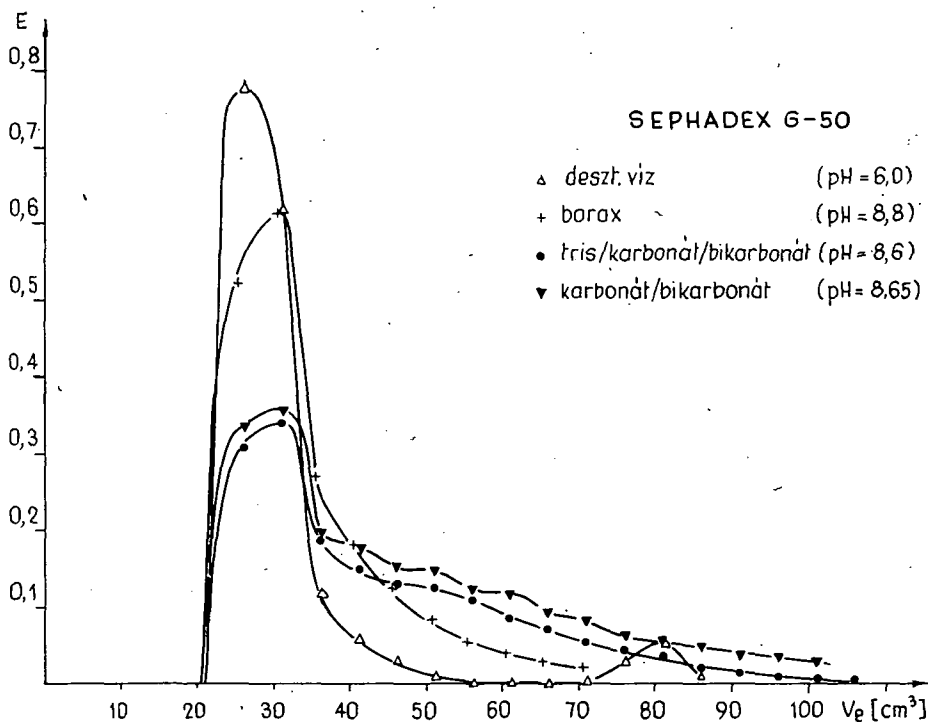
használva.

Minden egyes vizsgálatot egy 40 cm magasságú 2 cm átmérőjű oszlopban, SF 62-es típusú csehszlovák gyártmányú automata frakciószedő berendezés segítségével végeztünk el. Az oszlopra felvitt huminsav mennyisége minden alkalommal 2 mg volt. Az eluensek átfolyási sebessége 30 cm³/óra volt. Minden esetben 5 cm³-es frakciókat szedtünk. Az egyes frakciók koncentrációit Zeiss-Spekol spektrofotométeren 450 nm hullámhosszon történő extinkciós mérés alapján határoztuk meg kalibrációs görbék segítségével.

Kísérleti eredmények és értékelésük

Vizsgálati eredményeinket az I. táblázatban, valamint az 1—6. ábrákon tüntettük fel.

Amint az az I. táblázatból kitűnik; a legnagyobb százalékos kitermelés nátrium-hidroxiddal és nátrium-pirofoszfáttal történő feltárás esetén érhető el. Nátrium-hidroxid alkalmazásánál a maximális kitermelés nem a legtöményebb, hanem egy



I. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elúciós görbéi G—50-es Sephadexen, desztillált víz, borax oldat, karbonát/bikarbonát, trisz/karbonát/bikarbonát pufferek alkalmazása esetén

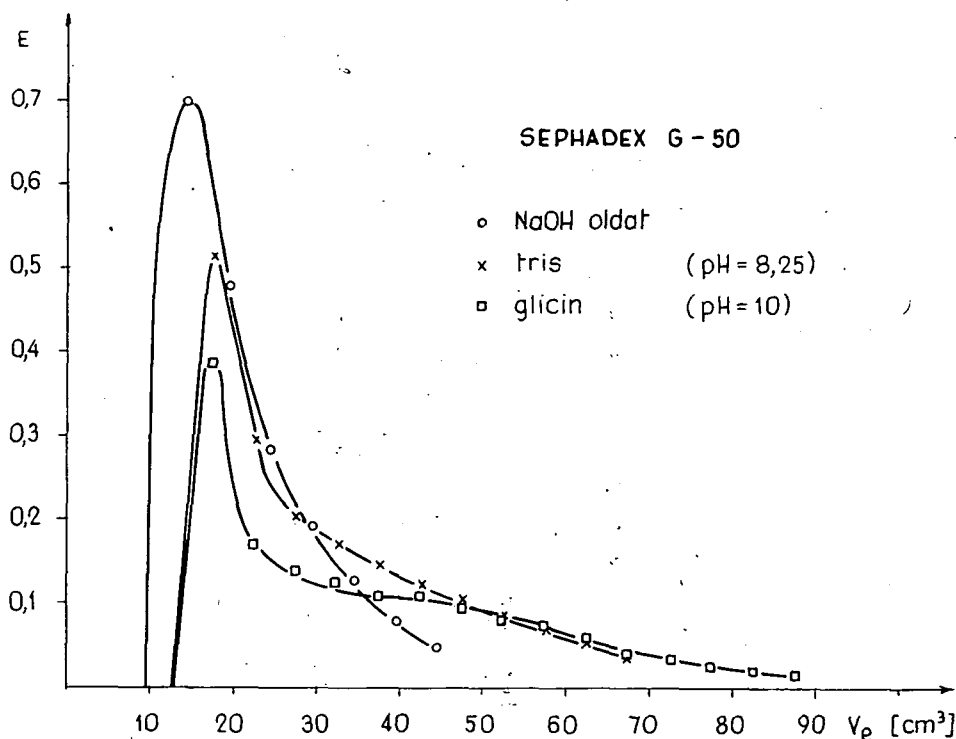
I. táblázat

Keszthelyi tőzezből különböző koncentrációjú feltárószerekkel kapott huminsav százalékos kitermelése és az extraktumok molekulásúlyának értékei

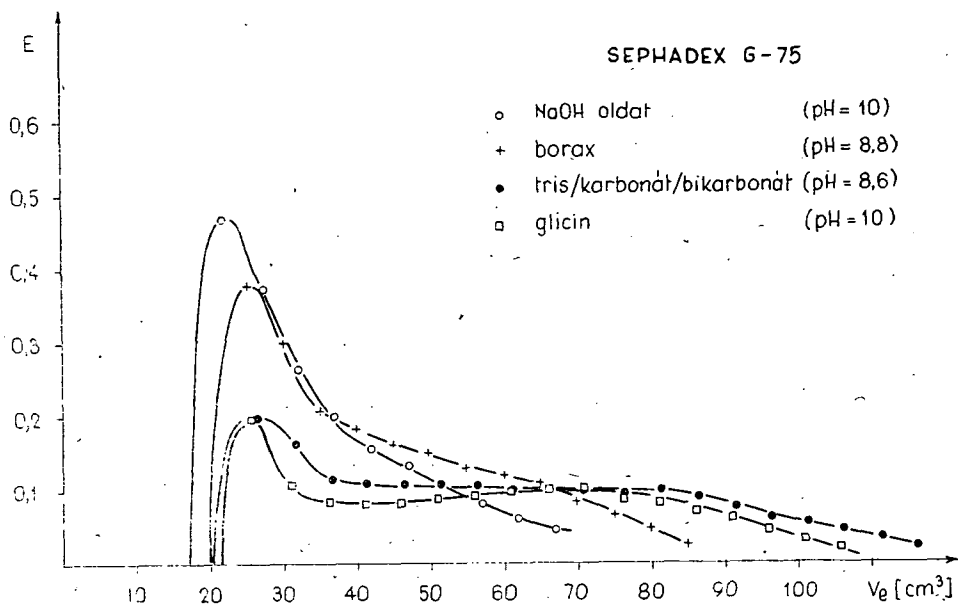
| Feltárószerek koncentrációja (n) | Feltárószerek | | | | | | | |
|--|----------------------|------|---|------|---------------------------------|------|---|------|
| | NaOH | | Na ₄ P ₂ O ₇ | | Na ₂ CO ₃ | | Na ₂ B ₄ O ₇ | |
| | M 10 ⁻³ % | | M 10 ⁻³ % | | M 10 ⁻³ % | | M 10 ⁻³ % | |
| 2,00 | 1,6 | 8,5 | — | — | 5,8 | 6,3 | 16,6 | 2,2 |
| 1,00 | 2,8 | 9,9 | 6,0 | 14,5 | 8,7 | 5,1 | 18,0 | 1,4 |
| 0,50 | 5,3 | 23,4 | 8,7 | 12,3 | 9,2 | 4,3 | — | min. |
| 0,25 | 8,7 | 11,0 | 12,3 | 7,0 | 13,7 | 3,4 | — | min. |
| 0,125 | 10,2 | 7,6 | 16,5 | 2,8 | — | min. | — | min. |

közepes koncentrációjú (0,5 n) lúgoldat esetén tapasztalható. A jelenség a töményebb lúgoldat által a nagyobb molekulású huminsav-részecskékre kifejtett peptizáló hatással magyarázható. A jelenség a kolloidkémiaiban jól ismert; a peptizáló hatás a peptizátor koncentrációjával maximum görbe szerint változik. Nátriumpirofoszfáttal történő feltárás során ilyen jelenséget nem tapasztaltunk, ami egyrészt azzal magyarázható, hogy a nátriumpirofoszfát peptizáló hatása a nátrium-hidroxidhoz viszonyítva mérsékeltebb, másrészt azzal, hogy az Al(III)- és az Fe(III), valamint a Ca(II)-ionok, amelyek mind a kiindulási anyagban, mind a nyers huminsavakban előfordulnak, stabilis komplexet képeznek a pirofoszfát-ionnal [19; 20]. A peptizáló, illetve a dezaggregáló hatást a táblázatban látható molekulású-értékek is jól alátámasztják, amelyek szerint pl. a nátrium-hidroxiddal történő feltárás esetén a 2 n töménységű oldat kb. háromszor kisebb molekulású terméket eredményez, mint az optimális kitermelést eredményező 0,5 n koncentrációjú oldat. Ha összehasonlítjuk az azonos koncentrációjú nátrium-hidroxid és nátriumpirofoszfát oldatokkal kapott termékek molekulásúját, megállapíthatjuk, hogy a nátrium-pirofoszfáttal nyert extraktumok molekulásújának értékei rendre magasabbak, ami azzal is magyarázható, hogy a nátrium-pirofoszfáttal történő feltárás kíméletesebb körülményeket biztosít, viszont az irodalom szerint [21] szennyezettebb terméket eredményez.

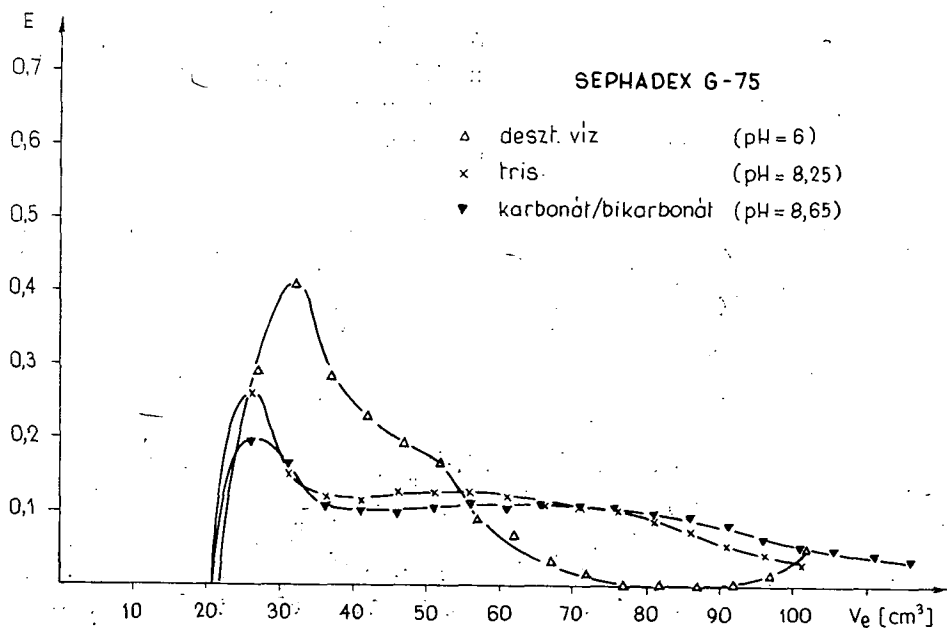
A nátrium-karbonátnak az alkalmazása mérsékeltebb, a nátrium-tetraboráté pedig minimális mennyiségű kitermelést eredményezett. Vizsgálataink szerint e két utóbbi feltárószert a humuszanyagok kinyerésére nem gazdaságos. Az itt kapott ter-



2. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav eluciósi görbéi G—50-es Sephadexen NaOH oldat, tris és glicin pufferek alkalmazása esetén



3. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elució görbéi G—75-ös Sephadexen, NaOH és borax oldatok, glicin és tris(karbonát)bikarbonát pufferek alkalmazása mellett



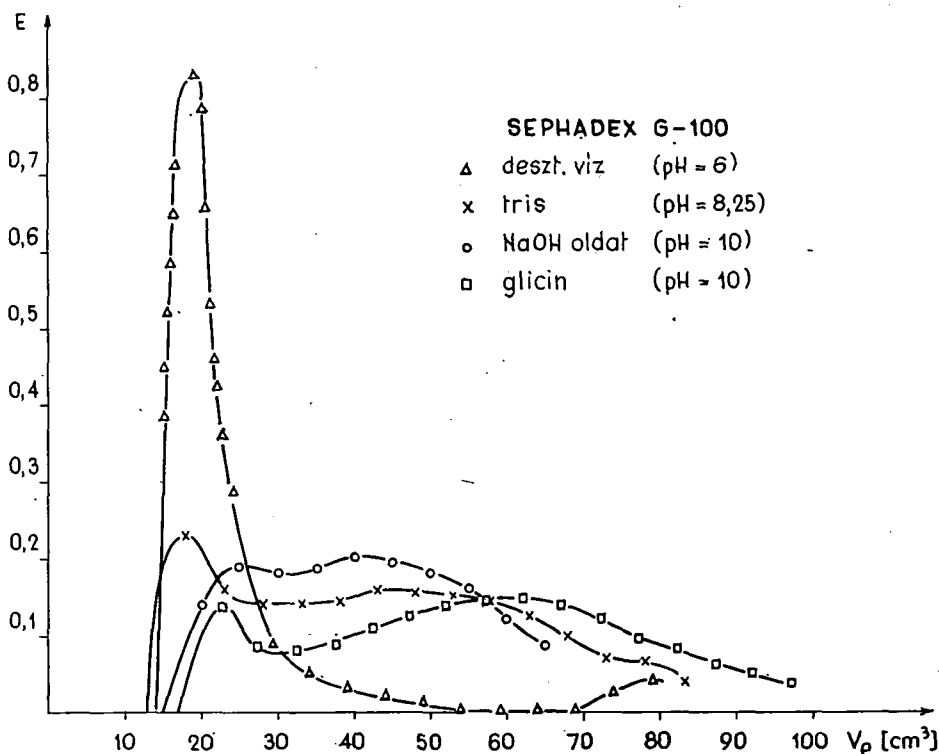
4. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elució görbéi G—75-ös Sephadexen, desztillált víz, tris és karbonát/bikarbonát pufferek alkalmazása mellett

mékek molekulasúlyának értékei — főleg borax-oldat alkalmazása esetén — nagyobb, mint a nátrium-hidroxiddal történt feltárás során adódott molekulasúly értékek. Ezek a termékek azonban jóval heterodiszperzebbek, amit az ultracentrifugás vizsgálatok gradiensgörbéi egyértelműen alátámasztanak.

Az 1. és 2. ábrán láthatók a keszthelyi tőzeg huminsavnak G—50-es Sephadexen mért elúciós görbéi különböző eluensek alkalmazása mellett. Az ábrákból látható, hogy a legerősebb kizáródási effektus a két extrém pH értékű eluens, a 6-os pH értékre beállított desztillált víz és a 12-es pH-n meghatározott nátrium-hidroxid oldat esetén tapasztalható. A borax oldat, ill. a trisz puffer hatása valamivel mérsékeltebb, a glicin és a karbonátos pufferek hatása közel azonos, kisebb mértékű.

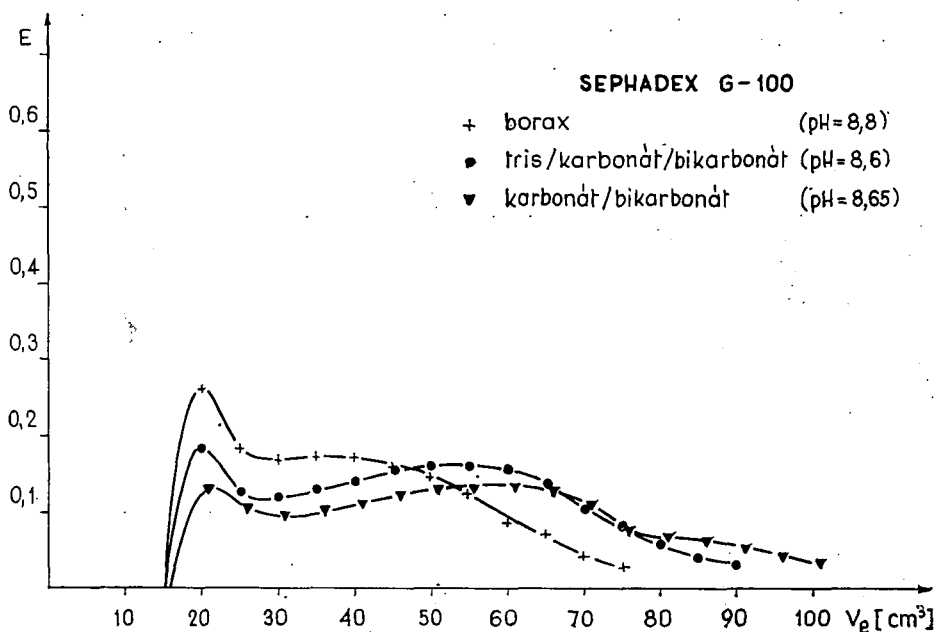
A 3. és 4. ábrákon ugyanazon huminsav minta és eluenseknek G—75-ös Sephadexen mért elúciós görbéi láthatók. Ezen a géltípuson az egyes eluensek hatása a G—50-es gélen tapasztaltakhoz hasonló. Itt is a desztillált víz és a nátrium-hidroxid oldat elúciós görbéi rendelkeznek a legnagyobb maximumokkal, azonban a görbék lefutása laposabb. A minta molekulasúly-eloszlása itt heterodiszperzebbnek tűnik.

Az 5. és 6. ábrák az előzőekben vizsgált anyag és eluensek G—100-as Sephadexen mért elúciós görbéit ábrázolják. Az utóbbi két ábrából egyértelműen megállapítható, hogy a desztillált víz igen intenzív kizáródási effektust eredményez, a másik két géltípushoz viszonyítva a legerősebbet. A borax oldatnak és a trisz puffernek hatása ezen a gélen jóval mérsékeltebb, a többi eluensnél pedig a kizáródástól gyakorlatilag eltekinthetünk.



5. ábra: Keszthelyi tőzeg-huminsav elúciós görbéi G—100-as Sephadexen, desztillált víz, NaOH oldat, tris és glicin pufferek alkalmazása esetén

Ezeket az eredményeket igen jól alátámasztják az irodalomban található azon utalások, amelyek szerint a borát és a sok hidroxilion-tartalmú pufferek eluensként nem alkalmazhatók, mert komplexet képeznek a gélekkel. A desztillált víznek mint eluensnek alkalmazása az általunk is tapasztalt igen erős kizáródási effektust eredményezi. Ez a kizáródás — bizonyos elméleti megfontolások alapján — azonban nem a molekula-méretből következő csökkent diffúzió, hanem az elektrosztatikus tasztítás következménye, ionkizáródás. Más elméletek [22] szerint ez a kizáródás a



6. ábra: Keszthelyi tőzeg-humisav eluciós görbéi G—100-as Sephadexen, borax oldat, tris/karbonát/bikarbonát, valamint karbonát/bikarbonát pufferek alkalmazása esetén

Donnan effektussal magyarázható, amelynek értelmében a kisméretű ellenionokkal szemben a makromolekula nem tud behatolni a gél szerkezetébe. Jansson [23] szerint a desztillált vízben a gél aktív helyein vastag hidratburok jön létre, amely megakadályozza az anyag részecskéinek behatolását a gél belsejébe, kis mennyiségű elektrolit hatására azonban a hidratburok fellazul és a gél alkalmassá válik a frakcionálásra. Más munkánk során [24] mi is hasonló tapasztaltunk egészen híg — 0,001 n, vagy ennél hígabb — oldatok alkalmazása esetén. Megfelelően kiválasztott ún. „háttér”-elektrolitok esetén a gélen nem kötődő kationok és anionok a hidratált ion átmérőjének megfelelő sebességgel haladnak az oszlopban, azaz a hidratált ionok mérete szerint frakcionálódnak. A háttér elektrolit megfelelő kiválasztása azt jelenti, hogy annak ionjai mélyebbre tudnak diffundálni a gél pórusaiba, mint a kromatografálendő ionok.

Az ábrákból jól látható, hogy a desztillált víz kivételével a legjobban térhálósított Sephadex G—50-es gélen a legerősebb a kizáródás. Desztillált víz esetén a kizáródás Sephadex G—100-on nagyobb mint G—50-en. Ezt a jelenséget az okozhatja,

hogy a vizsgált minta nagyobb frakcióinak molekulásúlya a G—50-es gél mérési tartományán kívül esik.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a huminsavak géliszűréssel történő frakcionálásánál egy olyan oldatnak, ill. puffernak alkalmazása eredményezhet optimális frakcionálhatóságot, amelynek nincs nagy OH-ion koncentrációja, ill. amelynek jelenlétében nem képződik stabilis hidrát-burok a gél felületén, továbbá amely nem képez komplex kötést a gél funkciócs csoportjaival. Ilyen módon az általunk vizsgált oldatok közül nem tartjuk célszerűnek eluensként való alkalmazásra a 0,1 n NaOH és a borax oldatot, továbbá a desztillált vizet. Trisz, glicin és karbonát pufferek alkalmazása jó frakcionálhatóságot biztosított.

IRODALOM

- [1] SIPÓS, S., SIPOSNÉ KEDVES, É. és TOMBÁCZ, E.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1976. (nyomás-alatt).
- [2] MECHTA, N. C., DUBACH, P., DUEL, H.: Z. Pfl. Ernähr. Düng. 102. 128—137, 1963.
- [3] SWIFT, R. S., POSNER, A. M.: J. Soil. Sci. Vol. 22. No. 2. 237—249, 1971.
- [4] CAMERON, R. S., SWIFT, R. S., THORNTON, B. K., POSNER, A. M.: J. Soil. Sci. Vol. 23. No. 3. 342—249, 1972.
- [5] SIPOSNÉ KEDVES, É., SIPOS S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 71—77, 1967.
- [6] EDGARDS, G., NG, Q. Y.: J. Polymer Sci. Part C. 21. 105. 1968.
- [7] FRANK, G.: 5th International Seminar Gel Permeation Chromatography, London, 1968.
- [8] HILLMAN, D. E.: Anal. Chem. 43. 1007, 1971.
- [9] HENDRICKSON, J. G., MOORE, J. C.: J. POLYMER Sci. A 1—4. 167, 1966.
- [10] GELOTTE, B.: J. Chromatogr. 71. 93, 1960.
- [11] WOOF, J. B., PIERCE, T. B.: J. CHROMATOGR. 28. 94, 1967.
- [12] BROOK, A. J. W., HOUSLEY, R. M.: J. Chromatogr. 41. 200, 1969.
- [13] SIPOS S., SIPOSNÉ KEDVES, É., DÉKÁNY, I., DEÉR A., MEISEL, T., LAKATOS, B.: Agrokémia és Talajtan Tom. 23. No. 3—4 313—334, 1974.
- [14] PLEVEN, J., SCHMELZ, C., RIGHI, D.: Bulletin de l'Association Francaise pour l'Étude du Sol 6. 12, 1967.
- [15] THENG, B. K. G., WAKE, J. R. H., POSNER, A. M.: Plant and Soil 29. 2. 305, 1968.
- [16] DORMAAR, J. F.: Canad. J. Soil. Sci. 52. 67, 1972.
- [17] RASHID, M. A., KING, L. H.: Geochim. Cosmochim. Acta 33. 147, 1969.
- [18] DUBACH, P.: Geochim. Cosmochim. Acta 28. 1567, 1964.
- [19] EVANS, L. T.: J. Soil. Sci. 10. 110, 1959.
- [20] BRENNER, J. M. ET. AL.: Nature 158. 760, 1964.
- [21] MC KEAUGE, J. M.: Canad. J. Soil. Sci. 48. 27, 1968.
- [22] KREMMER, BOROSS: Gélkromatográfia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [23] JANSON, J., CHRISTER, J.: J. Chromatogr. Vol 28. 12, 1967.
- [24] ROCHUS, W., SIPOS, S.: TELMA, Band 6. 179—189, 1976.

STRUKTUR DER HUMINSÄUREN IV

Sipos Sándor und Siposné Kedves Éva

Während unserer Arbeit haben wir die Fraktionierung mit Gelfiltrationsmethoden eines sehr gereinigten, Keszthelyer Torf-Huminsäuremusters auf Sephadex G—50, G—75 und G—100 Gelen durchgeführt, als Eluent 0,1 N NaOH und Borax Lösungen, destilliertes Wasser, weiterhin Glycin-NaOH, Tris, Tris (Karbonát) Bikarbonát und Karbonat/Bikarbonat Puffers gebraucht um festzustellen, wie die einzelnen Eluenten die Wechselwirkung des untersuchenden Stoffes mit dem Dextran Gel-Material beeinflussen.

Unsere Erfahrung ist: die Verwendung einer solchen Lösung, bzw. eines Puffers die optimale Fraktionierbarkeit zur Folge hat, die keine bedeutende OH-Ionenkonzentration hat, bzw. in derer Anwesenheit sich stabile Hydrathülle auf der Oberfläche des Gels ausbildet, weiterhin die keine Komplexbildung mit den funktionären Gruppen des Gels bildet.

В ходе нашей работы методом гельфильтрации мы провели фракцию основательно очищенного и хорошо определённого образца морфо-гуминовой кислоты местности Кестхей на гелях Sephadex G-50, 75 и 100, употребляя в качестве элюента растворы 0,1 N NaOH и буры дистиллированную воду, а также буферные растворы глицина-NaOH, триса (карбоната) бикарбоната и карбоната (бикарбоната) для того, чтобы определить, как действуют отдельные элюенты на взаимовлияние исследуемого материала и материала геля-декстрана.

Мы обнаружили, что к оптимальной фракции приведёт употребление в качестве элюента такого раствора или буфера, который не имеет такой большой концентрации OH-иона или в присутствии которого не возникает стабильная оболочка на поверхности геля. Гель не образует комплексную связь с функциональными группами геля.



AMINCSERE VIZSGÁLATA A SCHIFF-BÁZISOK FÉMKOMPLEXEINÉL, VI.

Az anilingyűrűn szubsztituált szalicilidén-anilinek Co(II) komplexe és butil-amin reakciója

HERZFELD ROZÁLIA, NAGY PÁL és BEREZCZ ÁRPÁDNÉ

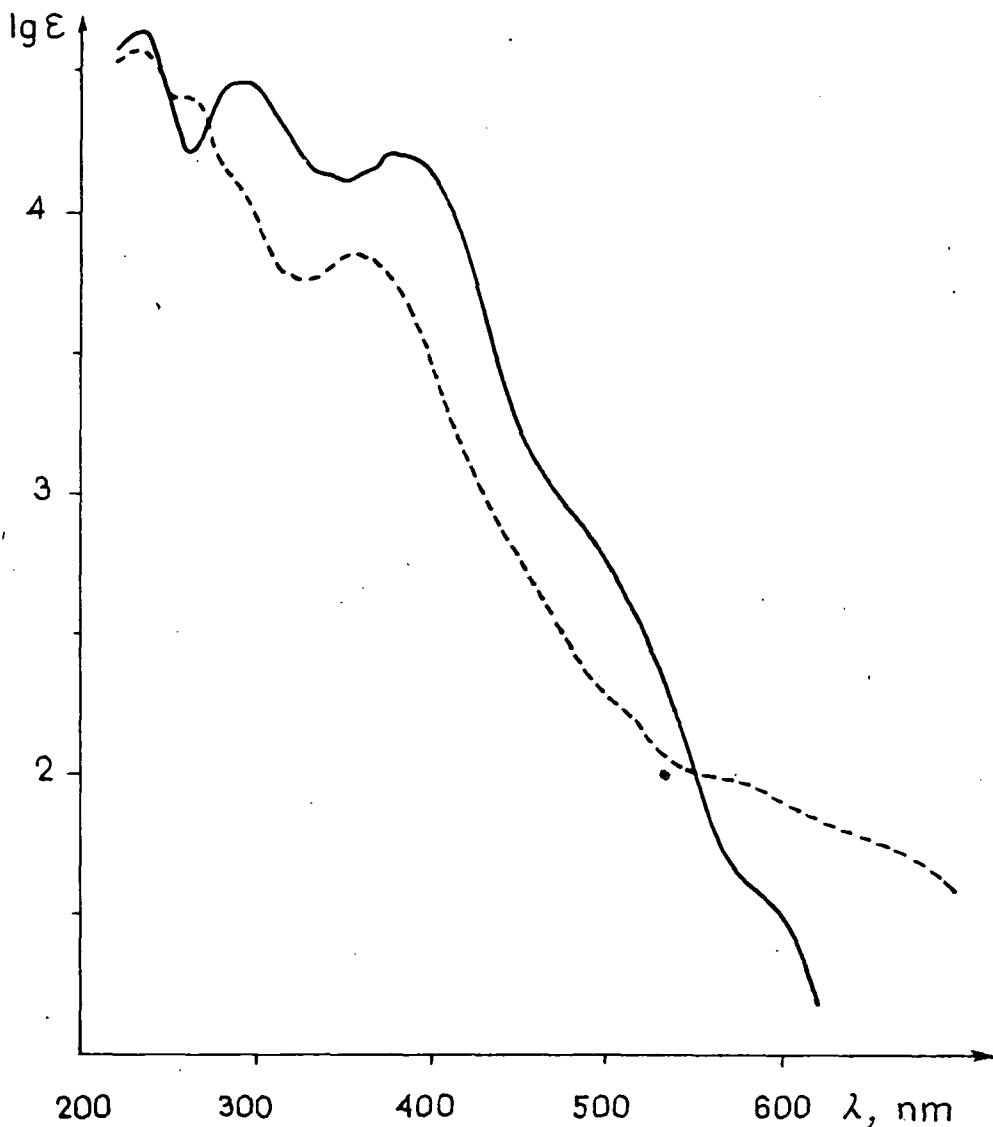
Előző közleményeinkben [1, 2] a szalicilidén-anilin réz(II) és nikkel(II) komplexénél vizsgáltuk az alifás aminokkal lejátszódó amincsere kinetikáját. Megállapítottuk, hogy a komplex vegyület 1/2-es, az alifás amin 1-es kinetikus renddel vesz részt a reakcióban. Az anilingyűrűn szubsztituált szalicilidén-anilinek réz(II) komplexénél vizsgálva a butil-ammal lejátszódó amincserét [3], a kísérleti adatok azt bizonyították, hogy az elektronvonzó szubsztituensek kismértékben növelik a reakció sebességét. A folyamat mechanizmusát illetően arra a következtetésre jutottunk [4, 5], hogy az amincsere a komplex vegyület disszociációjával keletkező szabad Schiff-bázissal játszódik le. Ennek figyelembevételével a tapasztalt 1/2-es kinetikus rendet értelmeztük. A sebességi állandóból meghatározva a szabad Schiff-bázis koncentrációját, kiszámítottuk a komplexek látszólagos stabilitási állandóit. Jelen dolgozatunkban a kobalt(II) komplexek és butil-amin reakcióját vizsgáljuk és a kinetikai adatokból megállapítottuk az anilingyűrűn levő szubsztituensek hatását, illetve meghatároztuk a látszólagos stabilitási állandókat.

Kísérleti rész

A vizsgált komplexeket SACCONI és munkatársai [6] által leírt módszerrel állítottuk elő és azok összetételét a Co komplexometriás meghatározásával ellenőriztük. Az alábbi vegyületeket vizsgáltuk:

- bisz(szalicilidén-iminátó-N-butil)-kobalt(II),
a továbbiakban $\text{Co}(\text{sa-N-bu})_2$
- bisz(szalicilidén-iminátó-N-fenil-4-metoxi)-kobalt(II),
a továbbiakban $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-OCH}_3)_2$
- bisz(szalicilidén-iminátó-N-fenil-4-metil)-kobalt(II),
a továbbiakban $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-CH}_3)_2$
- bisz(szalicilidén-iminátó-N-fenil)-kobalt(II),
a továbbiakban $\text{Co}(\text{sa-N-fe})_2$
- bisz(szalicilidén-iminátó-N-fenil-4-klór)-kobalt(II),
a továbbiakban $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-Cl})_2$
- bisz(szalicilidén-iminátó-N-fenil-4-etil-karboxilat)-kobalt(II),
a továbbiakban $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-COOC}_2\text{H}_5)_2$

Az elnyelési görbéket VSU—2P spektrofotométerrel határoztuk meg. Figyelembe véve az aromás aminokból és a butil-aminból keletkező Schiff-bázisok komplexének elnyelési görbéjét (1. ábra), az amincsere lejátszódását spektrofotometriás módszerrel követtük. 395 nm-nél mértük a reakcióelegy extinkcióját és ebből számítottuk ki a még változatlan kiindulási ligandum koncentrációját.



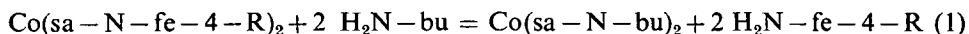
1. ábra. Co(sa-N-fe)_2 (—) és Co(sa-N-bu)_2 (---) elnyelési görbéje absz. etanolban

A méréseket 25°C -on, 5% kloroformot tartalmazó absz. etanolos oldatban végeztük. Az aromás amint tartalmazó komplexek koncentrációját $4 \cdot 10^{-5}$ mól/dm³ és $1,5 \cdot 10^{-4}$ mól/dm³, a butil-amin koncentrációját $5 \cdot 10^{-4}$ mól/dm³ és $2 \cdot 10^{-3}$ mól/dm³ között változtattuk.

Az alkalmazott oldószereket vízmentesítettük és a butil-amint felhasználás előtt frissen desztilláltuk.

Kísérleti eredmények

A korábbi vizsgálataink alapján [1, 2, 3] feltételeztük, hogy az amincsere a Co-komplexek esetében is az alábbi bruttó egyenlettel írható le:



A reakció lejátshódása után megmérve az elegy extinkcióját, az megfelel a feltételezett termékeknek, vagyis a vizsgált körülmények mellett az amincsere az (1) egyenletnek megfelelően játszódik le.

A reakció sebességi állandójának meghatározása céljából, a még változatlan (sa-N-fe-4-R) ligandum mindenkor koncentrációját a 395 nm-nél mért extinkcióból az alábbi összefüggéssel számítottuk ki:

$$[(\text{sa-N-fe-4-R})] = \frac{E - E_\infty}{E_0 - E_\infty} [(\text{sa-N-fe-4-R})]_0 \quad (2)$$

ahol E_0 a $t=0$ időre extrapolált, E az egyes t időkhöz tartozó és E_∞ a reakció lejátszódása után mért extinkció.

A reakciópartnerek koncentrációját változtatva a VAN'T HOFF-féle differenciális módszerrel igazoltuk, hogy a kiindulási ligandum ez esetben is $1/2$, a butil-amin 1-es kinetikus renddel vesz részt a reakcióban. Így a folyamat sebessége az alábbi egyenlettel írható le:

$$\frac{dx}{dt} = k (a_0 - x)^{1/2} (b_0 - x) \quad (3)$$

ahol $a_0 - x$ a (sa-N-fe-4-R) kiindulási ligandum és $b_0 - x$ a butil-amin mindenkor koncentrációját jelenti.

A sebességi állandót a

$$k = \frac{2}{t \sqrt{b_0 - a_0}} \left(\arctg \sqrt{\frac{a_0}{b_0 - a_0}} - \arctg \sqrt{\frac{a_0 - x}{b_0 - a_0}} \right) \quad (4)$$

összefüggéssel számoltuk, ahol $b_0 > a_0$. Az így számított sebességi állandókat egy mérési sorozatra az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

A (4) egyenlettel számított sebességi állandók $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-Cl})_2$ és butil-amin reakciójára $[\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-Cl})_2]_0 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mól/dm}^3$, $[\text{bu-NH}_2]_0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mól/dm}^3$, $d = 0,5 \text{ cm}$, $t = 25^\circ \text{C}$

| $t, \text{ min}$ | E (395 nm) | $[(\text{sa-N-fe-4-Cl})]$ mól/dm^3 | k $\text{mól}^{-1/2} \text{ dm}^{3/2} \text{ min}^{-1}$ |
|------------------|-----------------|--|--|
| 0,00 | 0,590 | $1,60 \cdot 10^{-4}$ | |
| 1,25 | 0,557 | $1,48 \cdot 10^{-4}$ | 0,388 |
| 3,84 | 0,490 | $1,24 \cdot 10^{-4}$ | 0,398 |
| 5,93 | 0,445 | $1,07 \cdot 10^{-4}$ | 0,394 |
| 6,64 | 0,430 | $1,02 \cdot 10^{-4}$ | 0,390 |
| 7,43 | 0,413 | $9,55 \cdot 10^{-5}$ | 0,394 |
| 8,97 | 0,383 | $8,46 \cdot 10^{-5}$ | 0,393 |
| 10,67 | 0,351 | $7,29 \cdot 10^{-5}$ | 0,394 |
| 11,61 | 0,335 | $6,71 \cdot 10^{-5}$ | 0,394 |
| 19,17 | 0,230 | $2,88 \cdot 10^{-5}$ | 0,395 |
| 19,97 | 0,224 | $2,66 \cdot 10^{-5}$ | 0,390 |
| ∞ | 0,151 | középérték: | 0,393 |

Az anilingyűrűn levő szubsztituensek hatását az amincsere sebességi állandójára a 2. táblázat szemlélteti. A méréseknél változtattuk a kiindulási komplex és a butil-amin koncentrációját, s mint látható a sebességi állandók egyezése kielégítő, vagyis a folyamatot helyesen írja le a (3) egyenlet.

2. táblázat

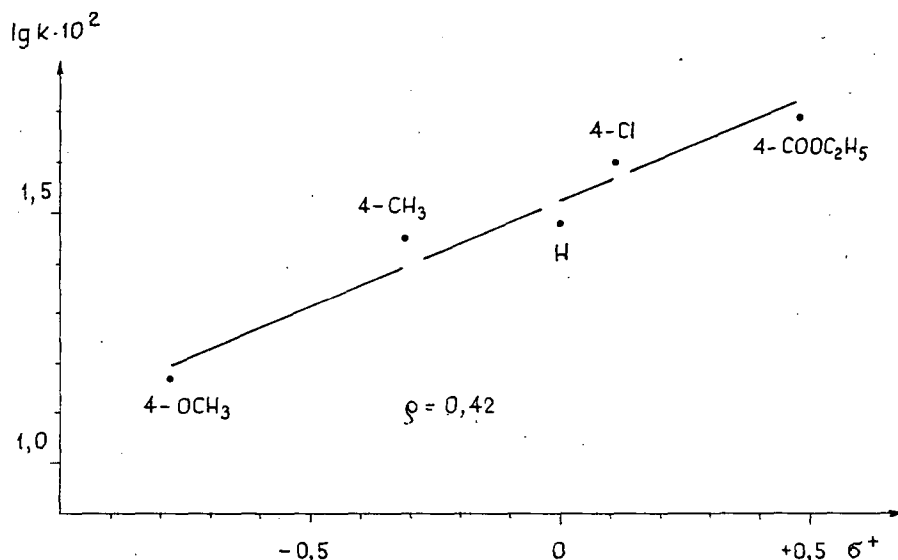
$\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-R})_2$ és butil-amin közötti amincsere sebességi állandói 25 °C-on, 5% kloroformot tartalmazó absz. etanol oldószerben

| R | $[\text{sa-N-fe-4-R}]_0$ mól/dm ³ | $[\text{bu-NH}_2]_0$ mól/dm ³ | k mól ^{-1/2} dm ^{3/2} min ⁻¹ |
|--------------------------------------|---|---|--|
| 4 — OCH ₃ | 8,0 · 10 ⁻⁵ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,140 |
| | 1,2 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,151 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,149 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,149 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,5 · 10 ⁻³ | 0,149 |
| | átlag: | | 0,148 |
| 4 — CH ₃ | 8,0 · 10 ⁻⁵ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,288 |
| | 1,0 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,272 |
| | 1,2 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,283 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,277 |
| | 1,0 · 10 ⁻⁴ | 5,0 · 10 ⁻⁴ | 0,290 |
| | 1,0 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,283 |
| H. | 1,0 · 10 ⁻⁴ | 1,5 · 10 ⁻³ | 0,281 |
| | átlag: | | 0,282 |
| H. | 8,0 · 10 ⁻⁵ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,307 |
| | 1,2 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,309 |
| | 1,6 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,289 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,293 |
| | 3,0 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,306 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,311 |
| 4 — Cl | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,5 · 10 ⁻³ | 0,275 |
| | átlag: | | 0,299 |
| 4 — Cl | 8,0 · 10 ⁻⁵ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,391 |
| | 1,2 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,410 |
| | 1,6 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,393 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 2,0 · 10 ⁻³ | 0,380 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,396 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,5 · 10 ⁻³ | 0,391 |
| 4 — COOC ₂ H ₅ | átlag: | | 0,394 |
| | 8,0 · 10 ⁻⁵ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,474 |
| | 1,2 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,479 |
| | 1,6 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,491 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,0 · 10 ⁻³ | 0,499 |
| | 2,0 · 10 ⁻⁴ | 1,5 · 10 ⁻³ | 0,480 |
| 4 — COOC ₂ H ₅ | átlag: | | 0,485 |

A kísérleti eredmények értelmezése

Az előzőekben ismertetett adatok azt bizonyítják, hogy az amincsere a vizsgált vegyületeknél is a korábban feltételezett mechanizmussal játszódik le, vagyis a folyamatot a komplexek disszociációja vezeti be, majd ezt követi a szabad Schiff-bázis és az alifás amin közötti reakció.

A kiindulási ligandum anilingyűrűjén levő szubsztituensek a vártak megfelelően befolyásolják az amincserét. A sebességi állandó annál nagyobb, minél inkább elektronszívó a szubsztituens. A mérési adatokra a HAMMETT-egyenletet alkalmazva a nyert egyenes ρ értéke közel azonos azzal, amit a megfelelő Schiff-bázisok és butil-amin reakciójára meghatároztunk (2., 3. ábra).



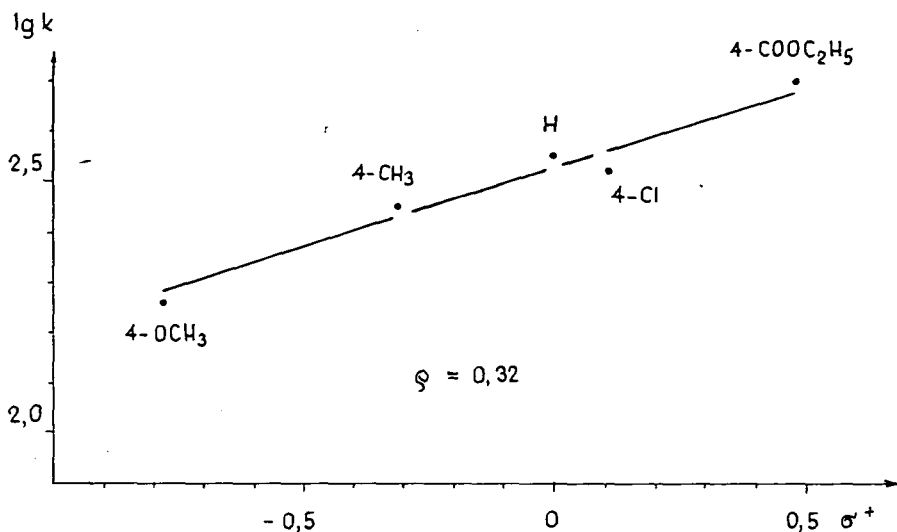
2. ábra. $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-R})_2$ és butil-amin közötti amincsere sebességi állandóinak függése a HAMMETT-konstansoktól

A vizsgált komplexek amincseréjének nullaidőre vonatkozó kezdeti sebességéből az alábbi összefüggéssel kiszámítottuk a disszociációval keletkező szabad Schiff-bázis koncentrációját:

$$[\text{Sch} - \text{b}]_0 = \frac{\left(-\frac{d[\text{L}]}{dt} \right)_0}{k_s[\text{bu} - \text{NH}_2]_0} \quad (5)$$

L a még változatlan kötött ligandumot és k_s a megfelelő Schiff-bázis amincseréjének sebességi állandóját jelenti [7]. A 3. táblázat a $\text{Co}(\text{sa-N-fe})_2$ komplex különböző koncentrációjú oldataira az (5) egyenlettel számított adatokat tartalmazza.

A 4. ábrán két vegyületre az így számított szabad Schiff-bázis koncentrációját a kiindulási komplex koncentrációja négyzetgyökének függvényében ábrázoltuk, s mint látható a pontok jó közelítéssel az origóba menő egyenest határoznak meg.



3. ábra. Az anilingyűrűn szubsztituált szalicilidén-anilinek és butil-amin közötti amincsere sebességi állandóinak függése a HAMMETT-konstansoktól

3. táblázat

A disszociáció feltételezésével számított szabad Schiff-bázis koncentráció $\text{Co}(\text{sa-N-fe})_2$ 5% kloroformot tartalmazó absz. etanolos oldatában
A szalicilidén-anilin amincserejének sebességi állandója $= 352 \text{ dm}^3 \text{ mól}^{-1} \text{ min}^{-1}$.

| $[\text{Co}(\text{sa-N-fe})_2]_0$ mól/dm ³ | $[\text{bu} - \text{NH}_2]_0$ mól/dm ³ | $\left(- \frac{d[\text{L}]}{dt} \right)_0$ | $[\text{Sch} - \text{b}]_0$ mól/dm ³ |
|--|--|---|--|
| $8,0 \cdot 10^{-5}$ | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | $5,49 \cdot 10^{-3}$ | $7,798 \cdot 10^{-6}$ |
| $1,2 \cdot 10^{-4}$ | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | $6,77 \cdot 10^{-3}$ | $9,617 \cdot 10^{-6}$ |
| $1,6 \cdot 10^{-4}$ | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | $7,31 \cdot 10^{-3}$ | $1,038 \cdot 10^{-5}$ |
| $2,0 \cdot 10^{-4}$ | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | $8,29 \cdot 10^{-3}$ | $1,178 \cdot 10^{-5}$ |
| $3,0 \cdot 10^{-4}$ | $2,0 \cdot 10^{-3}$ | $1,06 \cdot 10^{-2}$ | $1,506 \cdot 10^{-5}$ |

Hasonló eredményt nyertünk a többi vizsgált komplex esetében is. Így a szabad Schiff-bázis kiindulási koncentrációja:

$$[\text{S}]_0 \approx B \sqrt{a_0} \quad (6)$$

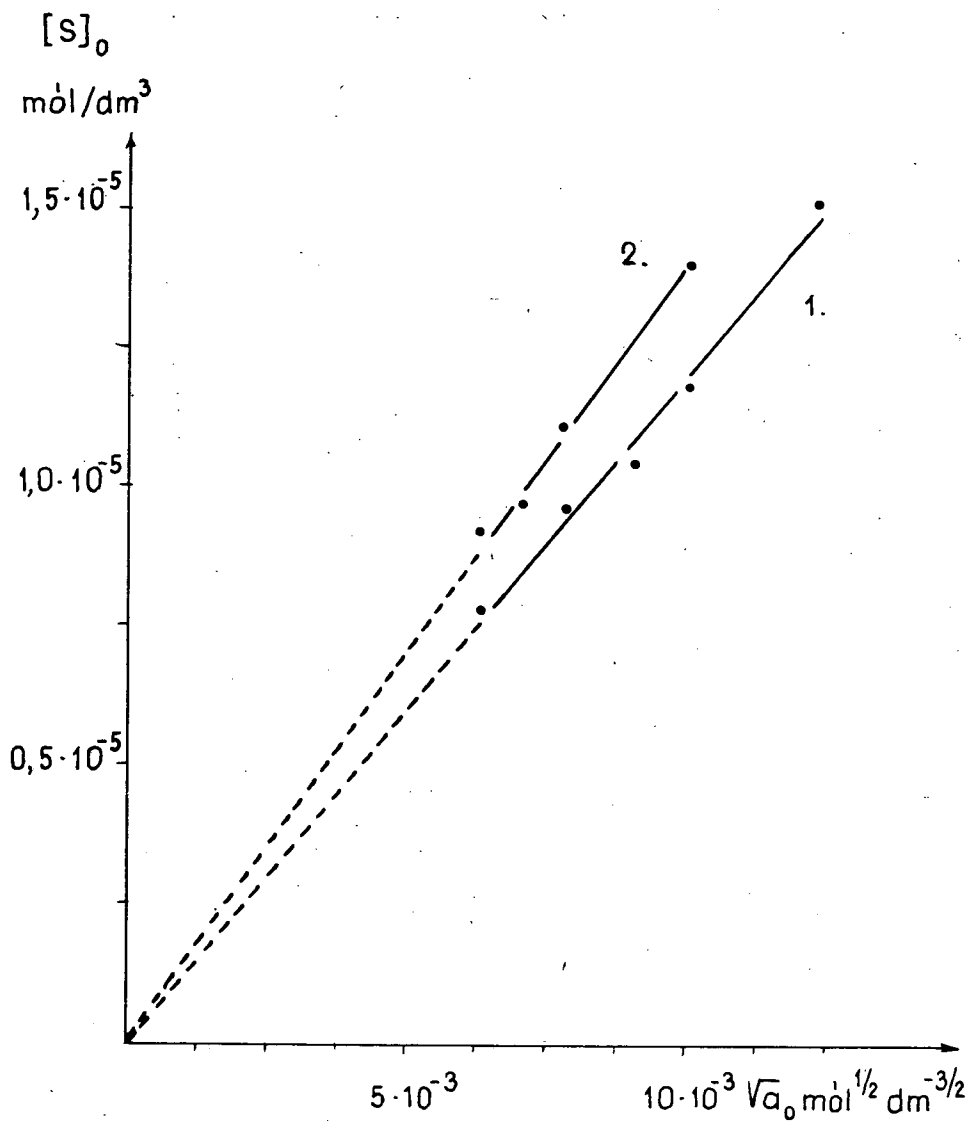
ahol B az egyenes iránytangense.

Előző közleményünkben [4, 5] viszont kimutattuk, hogy B értékét közelítőleg a látszólagos stabilitási állandók határozzák meg az alábbi egyenlet szerint:

$$B \approx \sqrt{\beta'_1 / \beta'_2} = \sqrt{1 / K'_2} \quad (7)$$

Így az amincsere kezdeti sebessége a szabad Schiff-bázis koncentrációjával:

$$w_0 \approx k_s B \sqrt{a_0} [\text{bu} - \text{NH}_2]_0 \quad (8)$$



4. ábra. Az (5) egyenlettel számított szabad Schiff-bázis koncentrációja a $\sqrt{a_0}$ függvényében
 1. Co(sa-N-fe)_2
 2. $\text{Co(sa-N-fe-4-CH}_3)_2$

illetve

$$w_0 \approx k_s \sqrt{1/K'_2} \sqrt{a_0} [\text{bu-NH}_2]_0 \quad (9)$$

vagy a ligandum koncentrációjával:

$$w_0 \approx k_s \sqrt{1/2K'_2} \sqrt{[L]_0} [\text{bu-NH}_2]_0 \quad (10)$$

A (10) egyenlet szerint a komplexekkel mért amincsere sebességi állandója (k_k):

$$k_k \approx k_s \sqrt{1/2K'_2} \quad (11)$$

amiből

$$K'_2 \approx \frac{k_s^2}{2 k_k^2} \quad (12)$$

A komplexek és a megfelelő Schiff-bázisok amincseréjének sebességi állandóiból tehát jó közelítéssel az

$$ML + L = ML_2 \quad (13)$$

folyamat látszólagos stabilitási állandója adódik, melynek reciproka az első látszólagos disszociációállandó. Így a fenti egyenletek érvényessége azt bizonyítja, hogy a vizsgált komplexek amincseréjének sebességét jó közelítéssel a disszociáció első lépcsőjének az adott oldatban érvényes egyensúlyi állandója határozza meg. Ennek figyelembevételével a komplexekre meghatározott 1/2-es kinetikus rend közvetlenül adódik.

A (12) egyenlettel számított K'_2 értékeknek az anilinyűrűn levő szubsztituensből való függése a 4. táblázatban látható.

4. táblázat

A $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-R})_2$ komplexekre a (12) egyenlet alapján számított $\lg K'_2$ értékek 5% kloroformot tartalmazó absz. etanol oldószerben, 25 °C-on.

| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-R})_2$ | $\lg K'_2$ |
|--|------------|
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-OCH}_3)_2$ | 5,87 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-CH}_3)_2$ | 5,69 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe})_2$ | 5,84 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-Cl})_2$ | 5,54 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-COOC}_2\text{H}_5)_2$ | 5,73 |

A vizsgált ML_2 típusú komplex vegyületek látszólagos stabilitási állandója az (5) egyenlettel meghatározott szabad Schiff-bázis koncentrációkkal ($[S]_0$) az alábbi összefüggéssel is kiszámítható:

$$\frac{\bar{n}}{(1 - \bar{n}) [S]_0} = \beta'_1 + \beta'_2 \left(\frac{2 - \bar{n}}{1 - \bar{n}} \right) [S]_0 \quad (14)$$

A (14) egyenlet megoldásánál a legkisebb négyzetek módszerét alkalmazva a vizsgált vegyületekre az 5. táblázatban látható látszólagos stabilitási állandókat nyertük. Látható, hogy a kétféle módszerrel meghatározott látszólagos stabilitási állandók az azonos vegyületeknél kielégítően egyeznek.

Feltűnő, hogy a komplex stabilitását, illetve disszociációját a szubsztituensek nem befolyásolják egyértelműen. Ennek véleményünk szerint az a magyarázata, hogy a fém-N és a fém-O kötés erősségét a szubsztituensek hatása ellentétesen változtatja. Ezt bizonyítja a vizsgált komplexek fém-donor kötésének rezgési frekvenciája is, melyet a 6. táblázat szemléltet [8].

5. táblázat

A $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-R})_2$ komplexekre a (14) egyenlet alapján számított látszólagos stabilitási állandók logaritmusai 5% kloroformot tartalmazó absz. etanol oldószerben, 25 °C-on

| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-R})_2$ | $\lg K'_1$ | $\lg K'_2$ |
|--|------------|------------|
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-OCH}_3)_2$ | 5,76 | 5,93 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-CH}_3)_2$ | 5,60 | 5,78 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe})_2$ | 6,44 | 5,80 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-Cl})_2$ | 5,81 | 5,55 |
| $\text{Co}(\text{sa-N-fe-4-COOC}_2\text{H}_5)_2$ | 5,91 | 5,76 |

6. táblázat

A fém-donor kötések rezgési frekvenciája a $\text{Co}(\text{sa-N-fe-R})_2$ komplexeknél

| R | $\nu \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ | |
|--------------------|--------------------------------|-------|
| | M — N | M — O |
| 4 — OCH_3 | 497 | 529 |
| 4 — CH_3 | 491 | 526 |
| H | 519 | 494 |
| 4 — Cl | 525 | 393 |

Összefoglalás

Az anilingyűrűn szubsztituált szalicilidén-anilinek Co(II) komplexénél vizsgáltuk a butil-amin hatására bekövetkező amincserét. A kísérleti eredmények alapján valószínű, hogy az amincsera a komplexek disszociációjában keletkező szabad Schiff-bázissal játszódik le. A folyamat sebességét döntően a disszociáció első lépésőjének egyensúlyi állandója határozza meg. A kinetikai adatokból meghatároztuk a szabad Schiff-bázis koncentrációját, s ebből kiszámítottuk a komplexek látszólagos stabilitási állandóját. Az anilingyűrűn levő szubsztituensek kevéssé és nem egyirányban változtatják a stabilitási állandót. Ezt a tapasztalatot a fém-donor kötés erősségével értelmeztük.

IRODALOM

- [1] NAGY P., HERZFELD R.: Magyar Kémiai Folyóirat, 80. 211. 1974.
- [2] HERZFELD R. és NAGY P.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Köz., 97. 1974.
- [3] HERZFELD R. és NAGY P.: Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tud. Köz., 135. 1975.
- [4] NAGY P., POLUSIN E. és HERZFELD R.: Magyar Kémiai Folyóirat, 82. 121. 1976.
- [5] NAGY P. és HERZFELD R.: Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tud. Köz., megjelenés alatt.
- [6] L. SACCONI, M. CIAMPOLINI, F. MAGGIO and F. P. CAVASINO: J. Amer. Chem. Soc. 84. 3246. 1962.
- [7] NAGY P.: Magyar Kémiai Folyóirat, 80. 92. 1974.
- [8] G. C. PERCY and D. A. THORNTON: J. Inorg. Nucl. Chem. 34. 3357. 1972.

UNTERSUCHUNG DES AMINAUSTAUSCHES BEI DEN KOMPLEXEN DER SCHIFF-BASEN, VI.

DIE REAKTION DES CO(II)-KOMPLEXES VON AM ANILINRING SUBSTITUIERTEN SALICYLIDEN-ANILINE UND SEINE BUTYL-AMIN-REAKTION

Rozália Herzfeld, Pál Nagy und Margit Berecz

Beim Co(II)-Komplex der am Anilinring substituierten Salicyliden-Aniline wurde der auf die Wirkung von Butylamin eintretende Aminaustausch untersucht. Die Versuchsergebnisse lassen als wahrscheinlich annehmen, dass der Aminaustausch sich mit der bei der Dissoziation der Komplexe entstehenden freien Schiff-Base abspielt. Die Geschwindigkeit des Prozesses wird ausschlaggebend von der Gleichgewichtskonstante der ersten Stufe der Dissoziation bestimmt. Aus den kinetischen Daten wurde die Konzentration der freien Schiff-Base bestimmt und daraus die scheinbare Stabilitätskonstante der Komplexe errechnet. Die am Anilinring befindlichen Substituenten verändern die Stabilitätskonstante nur geringfügig und nicht in einer Richtung, welche Erfahrung wir mit der Stärke der Bindung des Metall-Donors interpretierten.

ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОВОГО ОБМЕНА У МЕТАЛЛО-КОМПЛЕКСОВ БАЗИСОВ — Schiff VI.

КОМПЛЕКС Co(II) И БУТИЛОВО-АМИННАЯ РЕАКЦИЯ САЛИЦИЛИДЕНА- АНИЛИНА, ЗАМЕЩЁННОГО НА КОЛЬЦЕ АНИЛИНА

Розалия Херцфельд—П. Надь—Берец Арпаднэ

Мы изучали аминовый обмен у комплекса Co(II) салицилидена-амин, замещённого на кольце анилина, происходящего под влиянием бутилово-амин. На основе результатов эксперимента можно предполагать, что аминовый обмен происходит при помощи свободного базиса-Schiff, возникающего в диссоциации комплексов. Скорость процесса определяет в основном равновесная постоянная первой ступени диссоциации. Из кинетических данных мы определили концентрацию свободных базисов-Schiff и на основе этого высчитали кажущуюся стабильную постоянную комплексов. Субституенты, находящиеся на кольце анилина, могут изменить стабильную постоянную незначительно и не в одно направление. Этот вывод мы объяснили прочностью связи металла-донора.

VÍZHASZNOSÍTÁS A DUNA—TISZA KÖZI HOMOKHÁT FENYŐFIATALOSAIBAN

DÓZSA JÓZSEF

A fenyő iparifa szükségletünknek mindössze 10%-át adják hazánk erdei, a többi 90%-át importból kell fedeznünk. Kiemelt feladattá vált ennek következtében a fenyvesek létesítése és azok eredményes, gazdaságos nevelése. Fenyőtelepítésre legnagyobb lehetőségeink a Duna—Tisza közti homokháton vannak. Ezzel a lehetőséggel él is erdőgazdálkodásunk és évente több száz hektár új fenyvest telepítenek. Ezen a területen azonban igen mostoha termőhelyi viszonyok közé kerülnek fenyveseink.

A termőhelyi tényezőkre is alkalmazható LIEBIG minimumtörvénye, amely szerint fánk növekedését a termőhely minimumban levő faktora képes leginkább befolyásolni. A kísérleti kutatás eredményei szoros kapcsolatban a gyakorlat tapasztalataival azt bizonyítják, hogy a Duna—Tisza homokháton a víz képviseli a termőhely legdöntőbb faktorát. Az Országos Erdészeti Főigazgatóság annak idején a fenyvesek vágásérettségi korát is vízgazdálkodási fokok szerint állapította meg. A fenyvesítés számára legtöbbször csak azok a termőhelyek maradnak meg, ahol a talajvíz kedvező hatásával nem számolhatunk és kizárólag csak a lehullott csapadékra lesznek fenyveseink utalva. Nagyon lényeges tehát, hogy az itt lehulló kevés és sokszor nem is a legkedvezőbb eloszlású csapadékból az állomány fái minél többet hasznosítsanak. Különösen fontos ez az állomány erőteljes magassági növekedésének szakaszában (második kritikus korszak az állomány életében) amikor a legnagyobb a vízfogyasztás. A Duna—Tisza homokháton az erőteljes magassági növekedés a termőhelytől függően az erdőfenyvesben 7—15 év, a feketefenyvesben 10—17 év közé esik (Babos 1966).

Fenyveseinknek ebben az időszakban tudunk a leghatékonyabb segítséget adni a megfelelő erejű belenyúlással. A gyakorlat eddig általában csak 14—16 éves korban végezte az első tisztítást az itt található fenyőfiatalosokban. Erre az időre az állomány fái asszimiláló felületük nagyrészt elvesztették, koronaarányuk alig érte el a famagasság 1/4-ét. Helytelen és káros a belenyúlással (törzsszámapasztással) ilyen sokáig várni. Ezt legszemléltetőbben a jelenleg 20—30 éves fenyvesek mutatják, ahol a rövid vágásforduló miatt már nem is vagyunk képesek többé a megfelelő koronaarány kialakítására.

A nevelővágás elmulasztása egyben azt is jelenti, hogy az állomány fái a lehullott csapadéknak egyrészt felfogják és a talajra jutott csapadékon is igen sok törzsnek kell osztozkodni. Nem bizonyított, de feltételezhető, hogy a szélsőséges száraz termőhelyeken esetenként előforduló csoportos és foltos kipusztulása a 12—14 éves fenyőknek ide vezethető vissza. Először csak az egyes fák tűi kezdenek megvöröszödni júliusban, vagy augusztusban, később egész csoportokban észlelhető ugyanaz, majd a fák elszáradnak, kipusztulnak. Semmiképpen nem szabad megvárunk ezeket a vészes jeleket. Az állományba akkor kell belenyúlunk, amikor a tűk száradása a törzs és az ágak alsó részein kezd rohamossá válni. A hagyományosan telepített

(1 m×1 m-es hálózat) és normálisan beállt homoki fenyveseinkben ez az időszak erdeifenyvesben 10—12, feketefenyvesben 12—14 éves korban van. Ebben a fejlődési szakaszban szükséges az állományban erőteljesen belenyúlni. Ha ezt nem tesszük, akkor a minimálisra redukált asszimiláló felület, a rendkívülien erős koronazáródás és az egy törzsre jutó csapadék egyre inkább csökkenő mennyisége visszavetheti állományunk fejlődését.

Tájékozódást kívántunk szerezni arról, hogy mit jelenthet a megfelelő eréllyel végzett nevelővágás az állomány egy-egy törzsére jutó csapadék tekintetében. Ennek érdekében április 4-én 2—2 db csapadékmérőt helyeztünk el az Ásotthalom 81/b erdőrészlet elegendően 10 éves erdeifenyves tisztítatlan (kontroll), valamint tisztított állománya alatt. A kontroll parcellában a hektáronkénti törzsszám 9126 db, a koronazáródás 120%. A tisztított parcellában a törzsszám 4184 db a koronazáródás pedig 70% volt.

A csapadékmérést egy vegetációs időszakon keresztül április 4-től október 1-ig végeztük. Az állományba jutó csapadék pontosabb meghatározására mindkét parcellában két-két átlagos méretű fa törzsét gumiharanggal láttuk el és üvegben a törzsön lefolyó vizet is felfogtuk, illetve mértük.

A szabad területen lehullott csapadék adatait az Ásotthalmi Erdészeti Szakis-kola meteorológiai állomásáról gyűjtöttük be. A csapadékmérőket mindegyik helyen egy-egy átlagos koronazáródású állományrészt tettük, belesüllyesztve a talajba oly módon, hogy peremük 10 cm-rel került a talaj felszíne fölé. A mért, illetve felfogott vízmennyiséget táblázatba foglalva értékeltük (1. táblázat).

A mérésekből nyert adatok értékelése

A csapadékmérőkben és az üvegben talált vizet minden eső után mértük. A táblázatban mindenütt a 2—2 csapadékmérőben talált víz átlagos adatai szerepelnek. Egy-egy csapadékmérőben található vízmennyiség ugyanabban a parcellában 20—40%-os eltérést mutatott. Ennek megfelelően az így nyert adatok csak tájékoztató jellegűek. Célunk azonban az volt, hogy egyáltalán valami képet kapjunk arról, hogy egy-egy törzsnél mennyi csapadéktöbbletet jelenthet a nevelővágás elvégzése. A táblázat összesített adatai szerint a tisztítatlan (kontroll) parcellában 72 mm-rel kevesebb csapadék jutott a talajra, amely négyzetméterenként 72 literrel kevesebb vizet jelent. A talajra jutó csapadék egy részét azonban az avar felfogja és közvetlenül elpárologtatja. LENGYEL GYÖRGY szerint ez a mennyiség csapadék milliméterekre átszámítva 15—20 mm-nek felel meg.

A törzsön lefolyó csapadékmennyiség is igen jelentős, vizsgálataink szerint ez a víz igen fontos, mert szinte 100%-ig hasznosítani tudják fáink. Egyszerű szemrevételezés útján is meg lehet állapítani, hogy a fák tövénél az avar kis gyűrű formájában elválik és nem érintkezik közvetlenül a törzsszel. A törzsön lefolyó víz így akadálytalanul szivároghat a gyökfőn, majd tovább a főgyökéren lefelé. A törzsön lefelé szivárgó vizet felfogva deciliterekben mértük.

Méréseink összesített adatai azt mutatják, hogy a tisztított parcella egy törzsén mintegy 9 literrel több víz folyt le, mint a kontroll parcellában. Ez természetesen abból adódott, hogy a kontroll parcella 120%-os koronazáródása mellett az ágak gyakran fedik egymást, így egy-egy fa koronájára kevesebb csapadék jutott. A legfontosabb az egy-egy törzsre jutó vízmennyiség. Ennek kiszámítását az alábbiak szerint végeztük:

A lehullott csapadék kimutatása IV. 4.—X. 1-ig

| Dátum | | Tisztított parcellában | | Kontroll parcellában | | Szabad t.-en |
|-----------|-----|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| hó | nap | csapadék- mérőben | törzsön lefolyt | csapadék- mérőben | törzsön lefolyt | csapadék- mérőben |
| | | mm | dl | mm | dl | mm |
| IV. | 04 | 4,5 | 1,50 | 2,5 | 0,86 | 7,4 |
| IV. | 08 | 5,1 | 3,40 | 3,3 | 2,82 | 5,4 |
| IV. | 09 | 7,2 | 4,20 | 5,2 | 2,80 | 8,6 |
| IV. | 28 | 3,0 | 0,44 | 1,0 | — | 3,3 |
| IV. | 29 | 1,8 | 0,50 | 1,5 | 0,10 | 2,9 |
| IV. | 30 | 2,0 | 1,00 | 1,3 | 0,30 | 2,5 |
| V. | 13 | 7,0 | 5,40 | 6,40 | 3,10 | 8,1 |
| V. | 19 | 7,0 | 5,20 | 6,1 | 3,30 | 7,6 |
| V. | 25 | 2,0 | 2,00 | 1,0 | 1,00 | 3,4 |
| V. | 30 | 12,5 | 6,40 | 10,0 | 3,20 | 13,8 |
| VI. | 04 | 0,5 | — | — | — | 3,7 |
| VI. | 10 | 5,0 | 4,46 | 3,5 | 2,10 | 7,8 |
| VI. | 21 | 19,2 | 13,40 | 14,3 | 5,20 | 31,2 |
| VII. | 15 | 10,8 | 8,40 | 9,5 | 4,00 | 11,7 |
| VII. | 17 | 10,2 | 8,20 | 9,1 | 4,00 | 13,0 |
| VII. | 18 | 20,2 | 5,20 | 16,1 | 7,60 | 24,2 |
| VII. | 22 | 10,3 | 9,20 | 9,2 | 4,30 | 11,3 |
| VIII. | 03 | 4,0 | 1,60 | 2,5 | 0,80 | 5,1 |
| VIII. | 08 | 18,9 | 13,40 | 10,9 | 6,30 | 25,1 |
| VIII. | 19 | 17,8 | 12,80 | 10,2 | 6,00 | 20,0 |
| VIII. | 27 | 4,3 | 1,80 | 2,7 | 0,90 | 5,8 |
| IX. | 06 | 21,9 | 14,20 | 17,2 | 4,80 | 23,7 |
| IX. | 10 | 3,8 | 1,00 | 1,9 | 0,30 | 6,4 |
| IX. | 14 | 10,9 | 8,30 | 9,0 | 4,12 | 12,2 |
| IX. | 17 | 36,1 | 24,80 | 27,0 | 10,60 | 43,4 |
| IX. | 18 | 10,5 | 8,00 | 8,4 | 3,90 | 11,7 |
| IX. | 22 | 11,2 | 8,60 | 8,2 | 4,20 | 15,3 |
| IX. | 24 | 4,9 | 2,00 | 3,6 | 1,00 | 6,7 |
| X. | 01 | 2,6 | 0,50 | 1,8 | 0,20 | 3,7 |
| Összesen: | | 275,2 | 175,90 | 203,4 | 87,80 | 345,0 |

1 mm csapadék 1 m²-en 1 liter vizet jelent.

Ily módon 1 ha-ra az alábbi vízmennyiség jutott:

Tisztított parcella: $275,2 \times 10\,000 = 2\,752\,000$ liter

Kontroll parcella: $203,4 \times 10\,000 = 2\,034\,000$ liter.

A törzseken lefolyt összes vízmennyiséget csak úgy lehet megállapítani, ha az egy-egy törzsnél mért vizet a parcella 1 ha-ján található törzsek számával beszorozzuk.

Tisztított parcella: $17,59 \times 4184 = 73\,596$ liter

Kontroll parcella: $8,78 \times 9452 = 82\,988$ liter.

Az egy-egy törzsre jutó vízmennyiséget úgy kapjuk meg, ha az 1. ha-ra hullott összes vízmennyiséget elosztjuk az itt található törzsek számával.

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Tisztított parcella: | 2 752 000 liter |
| | + 73 596 liter |
| összesen: | 2 825 596 liter:4184=675 l/törzs |
| Kontroll parcella: | 2 034 000 liter |
| | + 82 988 liter |
| összesen: | 2 116 988 liter:9452=224 l./törzs. |

Ugyanekkor a szabad terület 1 ha-jára 3 450 000 liter víz hullott le. A teljes vízmérleg felállítása a szabad területhez viszonyítva azt mutatja, hogy 1 ha-ra vetítve a tisztított parcellában 624 404 liter, míg a kontroll parcellában 1 333 002 liter az a vízmennyiség, amelyet a túvel borított ágak egy vegetációs időszak alatt felfogtak. Természetesen, hogy sem az 1 ha-ra jutott csapadék, sem az átlagos méretű fákon lefolyt vízmennyiség nem ad teljesen megbízható értéket.

Célunk tájékozódás jellegű volt és úgy gondoljuk ezt el is értük. A tisztított parcellában egy-egy törzsre háromszoros vízmennyiség jutott, a kontroll parcellával szemben. Ha ez a nagy különbség nem is felelne meg teljesen a valóságnak, jelzi mennyit segíthetünk az állomány fain az időben és megfelelő eréllyel végzett nevelővágással.

Értékelve vizsgálataink és méréseink eredményeit megállapíthatjuk, hogy hagyományosan telepített fenyőfiatalosainkban a Duna—Tisza közti homokháton a korai és erőteljes belenyúlás biztosítja azt az egészséges és megfelelő koronaarányt, amely az egy-egy törzs úgynevezett értéknövedékét (erőteljesebb vastagsági növekedés) a későbbiek során lehetővé teszi. A Duna—Tisza közén fenyveseink által elfoglalt termőhelyeken a víz képezi a termőhely legdöntőbb faktorát. Különösen a fiatalos fejlődési szakaszban igen lényeges ez, amikor a legnagyobb a magassági növekedés így a vízfogyasztás is. Méréseink alapján az egy törzsre jutó vízmennyiség egy vegetációs időszak alatt a kontroll parcellában 224 liter, míg a tisztított parcellában 675 liter volt. Megállapíthatjuk tehát, hogy a késői és óvatos belenyúlással, a nagy törzsszám és koronazáródás fenntartásával az amúgyis kevés csapadékot egy-egy törzsre vonatkoztatva még inkább lecsökkentjük. Ezáltal a növekedés legaktívabb szakaszában a fiatal fák a szűkösen rendelkezésre álló víz miatt asszimiláló felületük jelentős részét elveszítik, növekedésük lelassul. Ezt a veszteséget a későbbiekben biztosított nagyobb növőter már képtelen többé bepótolni.

Összefoglalás

A Duna—Tisza közti homokháton telepített fenyőfiatalosaink növekedését, fejlődését a termőhelyi tényezők közül a minimumban levő víz determinálja. Vizsgálataink és méréseink eredményei azt igazolják, hogy az egy törzsre jutó vízmennyiséget a korai és erőteljes belenyúlással (törzsszámapasztással) igen eredményesen tudjuk befolyásolni. Különösen a fiatalos fejlődési szakaszban lényeges ez, amikor a legnagyobb a magassági növekedés, így a vízfogyasztás is. Méréseink alapján az egy törzsre jutó vízmennyiség egy vegetációs időszak alatt a kontroll (eredeti törzsszámú) parcellában 224 liter, míg a tisztított (csökkentett törzsszámú) parcellában 675 liter volt. Megállapítottuk tehát, hogy a késői és óvatos belenyúlással (kevés törzs eltávolításával), a nagy törzsszám és koronazáródás fenntartásával az amúgyis kevés csapadékot egy-egy törzsre vonatkoztatva még inkább lecsökkentjük. Ezáltal a növekedés legaktívabb szakasza nem lesz eredményesen kihasználva, melyet a későbbi nagyobb növőter már képtelen lesz bepótolni.

- [1] BABOS I. (1966): Homoki fenyvesek. In. „A fenyők termesztése”. Szerk. Keresztesi 321—371. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- [2] BAKKAY L. (szer.) (1956): Erdőnevelési utasítás. Országos Erdészeti Főigazgatóság kiadv. Budapest.
- [3] DÓZSA J.: (1971): A Duna—Tisza közti fenyvesek tisztításának racionalizálása. Kandidátusi disszertáció, Budapest.
- [4] HORVÁTH L. (1958): Homoktalajok víztartalma és az árkos ültetés. Az Erdő, Budapest, 1: 22—27.
- [5] LENGYEL GY. (1961): Összefüggések a feketefenyő-állományok megbetegedése és az időjárási viszonyok között. Az Erdő, Budapest, 1: 32—36.

DIE ÜASSERBENÜTZUNG IN DEN JUNGTTANNEN-BESTÄNDEN DES SANDRÜCKENS IM ZWISCHENSTROMLAND ZWISCHEN DONAU UND THEISS

J. Dózsa

Der Bedarf Ungarns an Industrie-Nadelhölzern wird nur zu 10% aus heimischen Wäldern gedeckt, die übrigen 90% müssen importiert werden. Zu einer potenziert wichtigen Aufgabe ist infolgedessen die Anpflanzung von Nadelwäldern und deren erfolgreiche, wirtschaftliche Pflege und Nutzung geworden. Unsre grössten Möglichkeiten zur Anlegung von Tannenwäldern sind auf dem Sandrücken zwischen Donau und Theiss gegeben. Diese Möglichkeiten werden von der Forstwirtschaft auch genutzt, indem alljährlich mehrere hundert Hektar mit Jungtannen besiedelt werden. Allerdings sind an diesem Gebiet die Nadelwälder höchst stiefmütterlichen Kulturverhältnissen ausgesetzt. Von den Standortfaktoren meldet sich determinant das Wasser. Unsere Versuche und Untersuchungen verfolgten das Ziel, das aus dem verfügbaren Niederschlag stammende Wasser mit Bezug auf die einzelnen Stämme zu mehren. Besonders wichtig ist dies in der Phase des intensiven Höhenwachstums der Bäume des Bestandes, wo ihre Wasserkonsum am grössten ist. Das rechtzeitige und mit entsprechender Intensität vorgenommene Eingreifen (Verminderung der Zahl der Baumstämme) kann unserer Versuchen zufolge die Menge des pro Stamm verfügbaren Wassers ein auf nahezu Dreifaches erhöhen.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ В МОЛОДЫХ ХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ПЕСЧАНОЙ БАНКИ ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУ ДУНАЕМ И ТИССОЙ

Й. Дозса

Леса Венгрии могут удовлетворять наши потребности в деловой древесине из сосен всего на 10%-ов, остальные 90%-ов древесины мы должны обеспечить импортом. Вследствие этого стало первоочередной задачей разбивка хвойных лесов и их рациональное и экономное выращивание. Для разбивки хвойных лесов у нас имеются большие возможности на песчаной банке территории между Дунаем и Тиссой. Этой возможностью пользуется и наше лесоводство, ежегодно разбивают новый хвойный лес на несколько сотен гектаров. Однако, на этих территориях наши хвойные леса попадают в очень неблагоприятные условия прииска. Из факторов прииска, в основном, выступает вода. Целью наших экспериментов и исследований было: увеличить для отдельных стволов количество воды, происходящее из осадка. Это особенно важно в период сильного роста дерева в высоту, когда их использование воды максимальная. Вмешивание (снижение количества стволов), проведенное своевременно и решительно, по нашим экспериментам, может повышать количество воды для отдельных стволов приблизительно втрое.

MORPHOLÓGIAI ÉS HISZTOKÉMIAI VIZSGÁLATOK A HELIX POMATIA BÉLCSATORNA FALÁBAN ELHELYEZKEDŐ IDEGSEJTEKEN

TÁNCZOS JÓZSEF és TÁNCZOS JÓZSEFNÉ

Bevezetés

A gerinctelen állatok idegrendszerének, finomabb szerkezetének vizsgálata hiányos. Amit az irodalmi adatok ebben a vonatkozásban mutatnak igen sok esetben műtermék jellegű, vagy a bizonytalan képek szemlélete nyomán kialakult nézetek közlése.

HORVÁTH [5] a *Helix pomatia* központi idegrendszerében levő idegsejtek plazma szerkezetén figyelt meg elváltozásokat. A plazma szerkezetét koncentrikusan csikosnak írta le. A csíkolatot szemecskék idézik elő, amelyek kémiaiilag is eltérnek egymástól.

HANSTRÖM idevonatkozó és összegyűjtött adatai sem fogadhatók el, melyet az idegsejtek szerkezetéről közöl [4].

A *Helix pomatia* bélcsatorna beidegzését tanulmányozva ÁBRAHÁM [1, 2] az idegsejt plazmáját szintén szemecskéztetnek írta le. Egy később megjelenő dolgozatában pedig [3] a differenciált idegsejtekről ír.

Az idegsejtek alakjára és a sejtmag alakjára vonatkozó megfigyelések alapján TÁNCZOS [6] néhány csigafaj bélcsatornájának idegszövettani vizsgálata során olyan jelenséget figyelt meg, amelyek sejtosztódásra utalnak.

Ezeket a megfigyeléseket később csak a *Helix pomatia* idegsejtjein végezte [7].

A dolgozatban közölt megfigyelések is megerősítik azt a lehetőséget, hogy kifejlett idegsejtek ma még nem ismert hatások között osztódnak.

Vizsgálatait hisztokémiai vizsgálatokkal kiegészítve számolt be a Szegeden megrendezett X. Biológiai Vándorgyűlésen [8].

Anyag és módszer

A vizsgált anyag az éti csiga (*Helix pomatia*) bélcsatornája. Az állatok begyűjtését az újszegedi kertekben, a Tisza-töltés közelében szezonálisan tavasszal, nyáron, ősszel és télen végeztem. A begyűjtött állatok között fiatalabb és idősebb illetve kisebb és nagyobb példányok egyaránt voltak.

Az állatok megölése aethylurethannal történt. A megölés után az állatok kiboncolt bélcsatornáját formalin-, Carnoy- és Zenker fixálókkal rögzítettük. A rögzített bélcsatornát hosszában felvagtuk s a nyálkahártyát leválasztottuk az alatta levő szövettani rétegről. A könnyebb kezelés és elhelyezés érdekében ezeket a vékony hártyákat feldaraboltuk és az egyes bélszakaszokat külön-külön kezeltük.

A feldarabolt bélszakaszokból a mikroszkópi metszeteket a Bielschowsky módszer különböző módosításaival, a Feulgen-reakcióval, a metilzöld pironin festéssel, valamint a gallocianin-kromtimsós eljárással készítettük.

A dezoxiribonukleinsav hisztokémiai kimutatására a Feulgen—Rossenbeck-reakció Lillie szerinti Schiff-reagenst, míg a dezoxiribonukleinsav (DNS) és a ribonukleinsav (RNS) együttes kimutatására pedig a metilzöld-pironin festést alkalmaztuk.

Vizsgálati eredmények

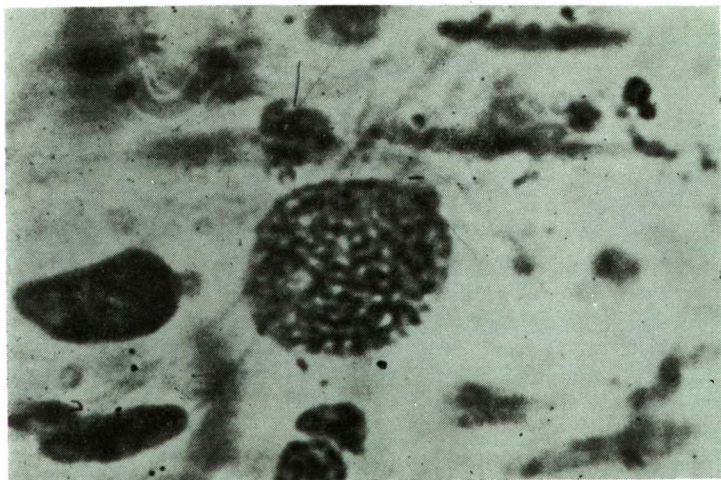
A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Helix pomatia* bélcsatornája a vegetatív idegrendszer központi szervéből, a garatidegrendszerből kapja beidegzését. Az idegelemek fokozatosan terjednek ki a bélcsatorna szakaszaira és annak falában fonadékrendszert alkotnak. A fonadékrendszerben mindenütt megfigyelhetők az idegsejtek. Az idegsejtek többsége unipoláris, kisebb számban fordulnak elő a bi- és multipoláris sejtek. Az idegsejtek száma a gyomor és a bélcsatorna határán igen tekintélyes, ahol „laza-dűcot” formálnak [6].

A vizsgálatok során egyes idegsejteken olyan morfológiai és hisztokémiai változásokat sikerült megfigyelni, amelyek sejtosztódásra utalnak.

Az idegsejt strukturális viszonyai a festett preparátumokon jobban differenciálódnak, mint az impregnált készítményeken és így a kérdés tisztázásához igen nagy segítséget nyújtottak.

Az idegsejtek strukturális változásai a mikroszkópi készítmények átvizsgálása után a következőkben foglalhatók össze:

Az idegsejtek plazmájának és a magplazma aránya interkinetikus állapotban követi a Hertwig-féle magplazma relatíot. A kinetikus állapotban azonban ez eltérő, amennyiben a mag a plazmához viszonyítva lényegesen nagyobb lesz. A mag megnagyobbodása a benne levő kromatin állomány fellazulásán alapszik. A laza elhelyezkedésű kromatin állomány fokozatosan alakul ki. Néha egy központi tömörebb részből álló csigavonalszerű elrendezésben figyelhető meg (1. ábra). A kialakult laza elrendeződésű DNS-t tartalmazó fonalrendszerű kromatin állomány megduzzad, megvastagszik. A megduzzadás következtében rövidebbek is lesznek (2. ábra).



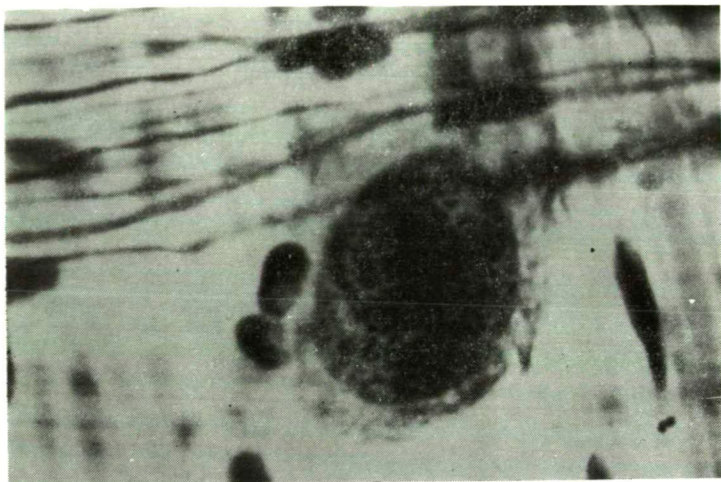
1. ábra. *Helix pomatia*: idegsejt. A kromatin állomány elrendeződése

A megvizsgált készítményeken a DNS-t tartalmazó kromatin állomány mennyisége összefügg az állat korával, fejlettségével és az évszakkal.

Az idősebb, illetve fejlettebb állatok bélcsatornájának idegsejtmagjain belül a kromatin állomány mennyisége jobban megfigyelhető, mint a fiatal állat hasonló idegsejtmagjaiban.

A tavasszal és ősszel gyűjtött példányok idegsejtmagjaiban is a kromatin állomány jobban megfigyelhető, mint az áttelelő és nyáron gyűjtött példányokéiban.

A bélcsatorna egyes szakaszain elhelyezkedő idegsejtek magjai is eltérő kromatin struktúráltságot mutatnak. A legtöbb kromatin állományt azokban a sejtekben lehet



2. ábra. Helix pomatia: idegsejt. Laza elrendeződésű kromatin állomány

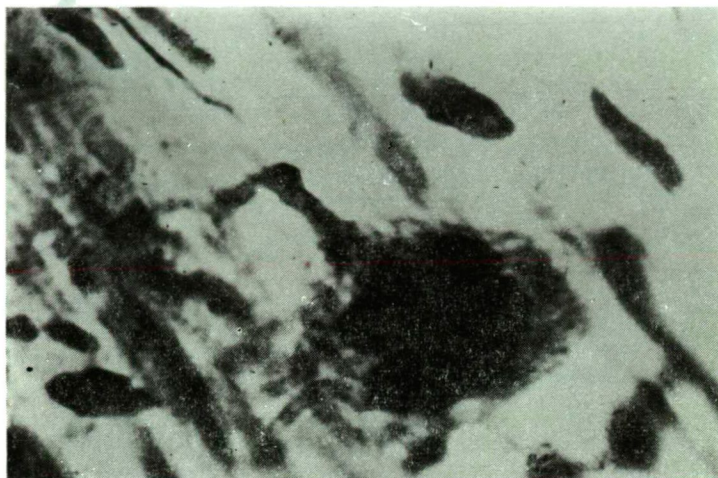
tett megfigyelni, amelyek a gyomor és a bélcsatorna találkozási szakaszán helyezkednek el vagyis a „laza dúc” területén. Ez a terület az ahol a sejtosztódás lehetőségei leginkább megvalósulhatnak illetve gyakoribbak.

A metilzöld-pironin festéssel készült preparátumokon a DNS és az RNS arányának a megváltozása volt tapasztalható. A nagyobb mennyiségű DNS mellett kisebb mennyiségű RNS-t lehetett megfigyelni a színbeli eltérés alapján (a DNS-t tartalmazó kromatin állomány halvány zöldeskék, míg az RNS-t tartalmazó magvacskák rózsaszín piros). Ezek a jelenségek az intenzívebb változást mutató sejteken voltak láthatók.

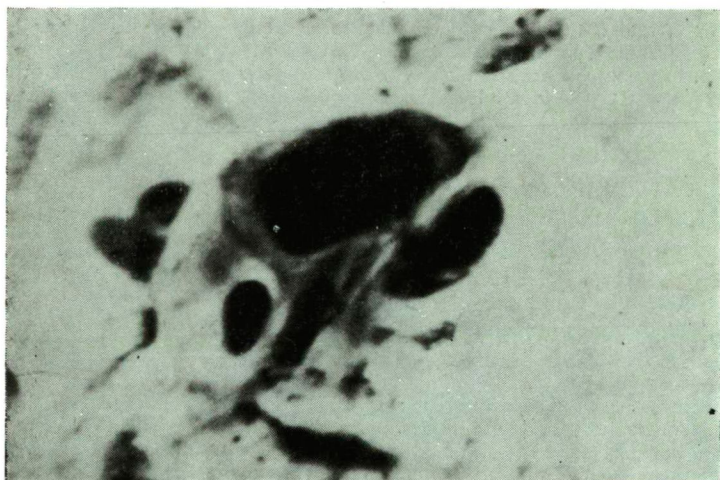
A belső szerkezeti változást külső morfológiai változások követik. A mag befűződése során két mag alakul ki (3. ábra). A kromatin állomány pedig visszarendeződik. Ezt követi a sejt-plazma két részre való különülése is és az új sejthártya kialakulása, aminek során két sejt jön létre. A két sejt elkülönülésével együtt alakulnak ki a sejtek nyúlványai is (4. ábra).

Ezek a változások elsősorban fiatal állatok bélcsatornáján figyelhetők meg. Az idősebb példányok bélcsatornájának csak azon a helyén tapasztalhatók, ahol a „laza dúc” helyezkedik el. A tavasszal és ősszel gyűjtött példányok bélcsatornáján ezek a változások gyakoribbak, mint az áttelelő és nyáron gyűjtött példányok esetében.

Természetesen az idegsejtek osztódásának kérdése ennek a dolgozatnak az alapján sem tekinthető megoldottnak. Ez a kérdés még sok munkát (szövettenyésztési vizsgálatokat) és sok fény- és elektronmikroszkópos képet igényel.



3. ábra. *Helix pomatia*: idegsejt. Sejtmag befűződése



4. ábra. *Helix pomatia*: idegsejt. Sejtmag elkülönülése. Nyúlványok kialakulása

Összefoglalás

A *Helix pomatia* bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken végzett morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok során a következők állapíthatók meg:

1. Az éti csiga bélcsatornája a vegetatív idegrendszer központi szervéből (garatidegrendszer) kapja beidegzését. Az idegelemek az egyedfejlődés során fokozatosan terjednek ki a bélcsatorna szakaszaira és ott fonadékrendszert alkotnak. A fonadék-rendszerben mindenütt megfigyelhetők az idegsejtek.

2. A vizsgálatok során egyes idegsejteken olyan morfológiai és hisztokémiai változásokat sikerült megfigyelni, amelyek igazolják a sejtosztódás lehetőségét.

3. Az idegsejtek magplazma és sejtplazma aránya megváltozik. A mag nagyobb lesz és kromatin állománya fellazul.

4. A sejtmagban a DNS-t tartalmazó kromatin állomány mennyisége összefügg az állat életkorával, fejlettségével és az évszakkal.

5. A változásban levő idegsejtek magjain metilzöld-pironin festés mellett színbeli eltérés alapján a nagyobb mennyiségű DNS mellett, kisebb mennyiségű RNS-t lehetett megfigyelni.

IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A csigák bélsatornájának mikroszkópikus beidegzése. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 58, 1939, 536—549.
- [2] ÁBRAHÁM A.: Die Innervation des Darmkanals der Gastropoden. Zschr. Zellforsch. u. mikr. Anat., 30, 1940, 273—296.
- [3] ÁBRAHÁM A.: Phylogenesis of the Nerve Cell. Evolution of the Forebrain, Georg. Thieme Verlag, Stuttgart, 1966, 259—270.
- [4] HANSTRÖM, B.: Vergleichende Anatomie des Nervensystems der wirbellosen Tiere, Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928.
- [5] HORVÁTH J.: Adatok az éti csiga (*Helix pomatia* L.) idegrendszerének bonc- és szövettani szerkezetéhez. Budapest, 1891, 1—32.
- [6] TÁNCZOS J.: Néhány csigafaj bélsatornájának összehasonlító idegszövettani vizsgálata. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1971, 111—123.
- [7] TÁNCZOS J.: Vizsgálatok a *Helix pomatia* bélsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1972, 81—90.
- [8] TÁNCZOS J.: Morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok a *Helix pomatia* bélsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken. A X. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése, Szeged, 1972, 8.

MORPHOLOGISCHE UND HISTOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN IN DER WAND DES DARMKANALS VON *HELIX POMATIA* BEFINDLICHEN NERVENZELLEN

J. Tanczos und Margit Tanczos

Morphologische und histologische Untersuchungen an den Nervenzellen in der Wand des Darmkanals von *Helix pomatia* lassen folgendes feststellen:

1. Der Darmkanal der Gartenschnecke erhält seine Innervation aus dem Zentralorgan des vegetativen Nervensystems (Rachen-Nervensystem). Die Nervelemente breiten sich im Laufe der Ontogenese allmählich auf die Abschnitte des Darmkanals aus, um dort ein Geflechsystem zu bilden. Innerhalb des Geflechsystems sind die Nervenzellen überall wahrnehmbar.

2. Während der Untersuchungen konnten an den einzelnen Nervenzellen morphologische und histochemische Veränderungen beobachtet werden, welche die Möglichkeit einer Zellteilung beweisen.

3. Das Verhältnis des Karyoplasmas und des Zellplasmas der Nervenzellen verändert sich. Der Kern wird grösser und die Chromatinsubstanz lockert sich auf.

4. Die Menge der die DNS enthaltenden Chromatinsubstanz im Zellkern hängt zusammen mit dem Lebensalter und dem Entwicklungsgrad der Tiere sowie mit den Jahreszeiten.

5. An den Kernen der in Umwandlung befindlichen Nervenzellen war bei Anwendung von Methylgrün-Pyronin-Färbung aufgrund der farblichen Abweichung neben der grösseren Menge DNS auch eine kleinere Menge RNS zu beobachten.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ, НАХОДЯЩИХСЯ В СТЕНКАХ КИШЕЧНИКА HELIX POMATIA

Й. Танцош и Танцош Йозефнэ

В ходе морфологических и гистохимических исследований, проведённых на нервных клетках в стенках кишечника *Helix pomatia*, можно сделать следующие выводы:

1. Кишечник улитки получает свою инервацию из центрального органа вегетативной нервной системы (глоточная нервная система). Элементы нервов в ходе развития индивидуума постепенно распространяются на фазы кишечника и там образуют плетёную систему. В плетёной системе везде наблюдаются нервные клетки.

2. В ходе исследований на отдельных нервных клетках удалось обнаружить такие морфологические и гистохимические изменения, которые доказывают возможность деления клетки.

3. Пропорция плазмы ядра и плазмы нервов изменяется. Ядро увеличивается в своих размерах и его хроматинный состав расслабляется.

4. Хроматинный состав, имеющий DNS в клеточном ядре, связан с возрастом животного, его развитостью и с временем года.

5. На ядрах изменяющихся нервных клеток помимо большего количества DNS можно было наблюдать RNS меньшего количества, на основе цветового смещения, проявляющейся помимо метилозелёной-пиронинной окраски.

A HÁZI VERÉB (PASSER DOMESTICUS) URBANIZÁLÓDÁSÁNAK ÖKOLÓGIAI PROBLÉMÁI SZEGEDEN

MAGYAR LEVENTE

A Szegedi Akadémiai Bizottság Urbanisztikai Csoportja pályázatot hirdetett Szeged városának madár problémái megoldására. Ennek kapcsán foglalkoztunk a város egy-két e szempontból fontos madarával. Egyes domestikálódó madarak igen régi eredetűek. A települések kialakulása során az ember mindig arra törekedett, hogy a természet és a lakóházak olyan ideális kapcsolatba kerüljenek egymással, amely egyformán szolgálta a már régebben is a város nyújtotta előnyök mellett az egészséges környezet igényeit. Ebben a környezetben, amilyenek a mai kertvárosok, gyümölcsösök, ligetek, parkok, füves térségek váltakoztak a lakóházakkal. Ilyen környezet nemcsak az embernek kedvezett, de a madárvilág sok tagja is előnyös létfeltételt talált. A növények sokfélesége különösen a cserjeszint madarainak kedvezett. A domestikálódó fajok életük minden szakaszában kedvező feltételeket találtak, s így megszokták az ember közelségét. Elsősorban azonban a madarak domestikálódását, illetve később urbanizálódását az segítette, hogy az emberi települések olyan konvergencia vonalakat és pontokat alakítottak ki, az élelmiszer forgalmában, ami az ember közelében élő madarak számára is bőséges és egyenletes táplálkozás feltételeit biztosította.

Ugyanilyen okokkal magyarázható az is, hogy nemcsak a madarak de vadon élő állatok is télen közelebb húzódnak az emberi településekhez. Eleinte ezek az állatok csak téli időben tartózkodtak az ember közelében, de az előnyök melyeket az a közelség jelentett, segítették legyőzni az állatok ösztönös félelmét.

Az állatvilágnak a növényvilággal való összehasonlításában a legszembetűnőbb különbséget a helyváltoztató képességben találjuk. Ez a madaraknál a legfejlettebb. Többek között ez az oka annak, hogy a madarakat ma a környezetvédelem számára indikátorokként tekintik [8]. Nem minden madárfaj tud azonban olyan gyorsan alkalmazkodni a megváltozott életfeltételekhez, mint ahogy esetleg erre a gyors helyváltoztató képesség alapján következtetni lehetne. Erről a fülkeökológia az eddigiekkel szemben bizonyos mértékig eltérő nézeteket vall, és állításait konkrét tényekben is igazolja [5]. Evvel kapcsolatban megállapítható, hogy a madarak sok faja él azonos biotopban és néha úgy tűnik, hogy konkurenciát is jelentenek egymásnak az azonos módon táplálkozó különböző fajok. A valóság azonban az, hogy minden madárfajnak megvan a maga sajátos élettere, pl. fatörzsek, fakoronája, bokrok, talajszint, s mind emelett testük felépítése is sajátos és csakis a nekik megfelelő táplálékszerzési módot képesek művelni. Emiatt azután egy biotopban élő madarak ökológiai fülkéi igen kismértékben, vagy egyáltalán nem fedik egymást. Az ökológiai fülkék tényezői létfontosság szempontjából igen pontosan rangsorolhatók. Első helyen állnak ezek között az alapvető létfeltételt szolgáló tényezők, ezek táplálkozás, illetve a védekezés. Ezt biztosítja a város a maga sajátos adottságaival, mind több faj számára. A mezőgazdasági területek monokulturális művelésre való törekvése egyre kevesebb,

csupán egész sajátos módon specializálódott faj számára nyújt létfeltételeket. Ennek folytán azután egyre több madárfaj urbanizálódik varjú, csóka, vörösvércse.

Az urbanizálódás a különböző madárfajoknál nem azonos időben, de viszonylag egy-egy kisebb területen következett be [5]. Annyi bizonyos, hogy Szeged területén a házi veréb már elég régóta az urbanizálódott fajok közé tartozik [4]. Erre korábban a mezőváros jellege adott lehetőséget. Napjainkban a városban folyó nagymértékű átalakulás ezen a téren is komoly változásokat idézett elő, s ezt óhajtja e munka is figyelemmel kísérni és értékelni, valamint az eddigi vizsgálatok eredményeként olyan javaslatokat adni, ami a nem kívánatos hatásokat csökkenteni képes.

Megfigyelések

A megfigyeléseket több éve végezzük. A megfigyelt adatok összegyűjtésében részt vettek a TIT Természetvédelmi és Madártani Szakkörének, valamint a Magyar Madártani Egyesület helyi csoportján kívül a MOAVE megyei csoportjának tagjai, valamint közvetlen munkatársaimként a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola e munkában bevont hallgatói.

Fő feladataink voltak a verebek éjszakázó helyeinek felderítésén túl a táplálkozási helyek felkutatása, az így kapott adatok ökológiai értékelése, kísérletek beállítása, a feltételezések igazolására, valamint a javaslatok tétele.

A legszembetűnőbb és a legtöbb problémát okozó jelenség a városi házi verebek körében az éjszakázó helyek. Problémát elsősorban a járdák és a sétányok szennyezésével okoznak. Ürülékük nem csupán maradandó foltot hagy a ruhán, tekintettel a madár kloakájára, ahonnan bélsarat és vizeletet egyaránt ürít, hanem bennük ártalmas kórokozók is fellelhetők, pl. *Salmonella* [1]. De figyelemre méltó a vérszívó élősködő szúnyogok, betegségátvivő szerepe a madárról az emberre, pl. *Encephalitis epidemica* [5]. Ismert ezen kívül a baromfi pestis terjesztésében betöltött szerepe is, hogy csak a legfontosabbakat említsük.

De nemcsak kára, hanem haszna is van a házi verebeknek. Rékási [7] vizsgálatai alapján mind az állati, mind a növényi anyagok a házi veréb begytartalmának vizsgálata alapján, főleg káros rovarokat és gyommagokat mutatott ki. Közismert az is, hogy a házi veréb első költési ideje egybe esik az amerikai fehér szövőlepké első tavaszi rajzásával és az egyébként magevő házi veréb ebben az időben csak lepkékkel és rovarokkal eteti fiókáit [2]. Az idézett begytartalom vizsgálati anyaga falusi településből származott. A városi házi verebek táplálkozásukban eltérnek ezektől, amit helyi vizsgálatok [7] is igazolnak. Ezek a megfigyelések azt bizonyították, hogy a város területén található házi verebek alapvetően két csoportra oszthatók. Az egyik csoportját a város periferiáin, valamint az új településeken élő házi verebek pár száz fős csapatai alkotják. Az itt élő házi verebek táplálékát elsősorban a baromfiudvarok magvai, a parkok, ligetek, kertek és az emeletes házak közötti hulladékok jelentik. A szeméttartályok ürítése alkalmával sok szemét ömlik a gyűjtőautók beömlő nyílása mellé. Ez a hulladék napokig terített asztala az itt élő madaraknak. Éjszakázó helyeik ezeknek a házi verebeknek is ezen városrészekben található.

A második csoportját képezik a házi verebeknek a tulajdonképpeni urbanizálódott nagy csapatok. Ezen csapatokban az egyedszám több ezerre tehető, és a rövid kora nyári időszakot leszámítva számuk viszonylag állandó. A viszonylagosságot és az egyedek számában való hullámozást a tavaszi párokra szakadás és a költés idejében eltérő főleg rovar táplálékot igénylő nagyobb táplálkozási terület szükségessége idézi elő. Teljesen azonban soha sem szűnik meg a város területén a házi verebek csoport-

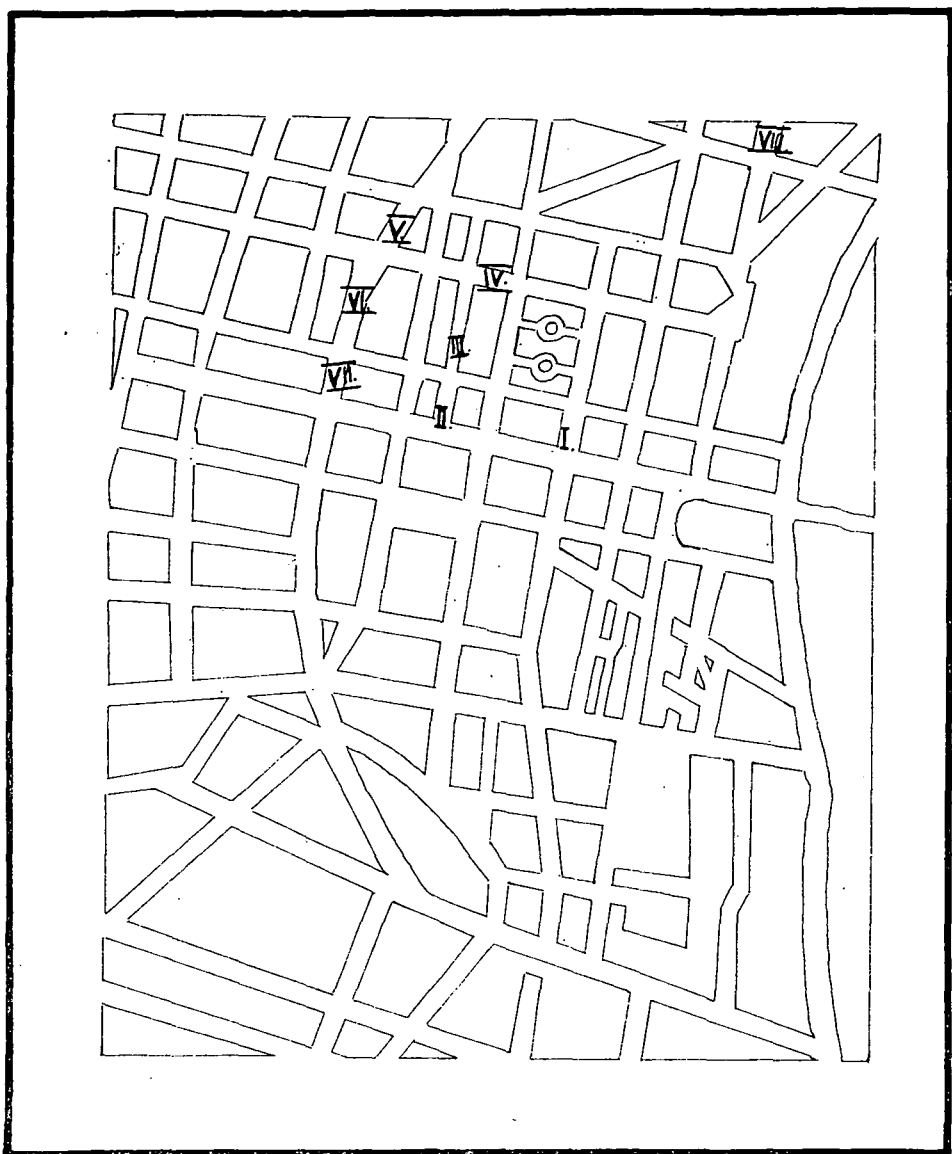
tosulása, mivel az említett párokra szakadás nem egyszerre történik. Az idősebb egyedek korábban kezdenek fészkeléshez, míg az előző év utolsó fészkelijának egyedei később állnak párba és később rakják fészkeiket is. Mire ez az adott évben és csoporton belül kialakul, akkorra már az első fészkelj fiókái kirepülnek és a növekvő, majd magukra hagyott fiatal madarak csatlakoznak a tavajról visszamaradt csapatokhoz és ettől kezdve egész nyáron át újra növekszik a verébcsoportok egyedszáma. Igen lényeges, hogy a tavaszi nagy verébcsoportosulások főként a párválasztás szolgálatában állnak. Fontos az is, hogy a házi veréb ragaszkodik szűkebb szülőföldjéhez és csak kivételesen távozik el onnan tíz és igen ritkán 500 km-en felüli távolságra [8].

Legtöbb problémát tehát a város területén éjszakázó nagy verébcsoportok jelentik. Ilyenkor egy-egy fán éjszakázó verébsereg ezrei ürülékkel közvetlenül az úttestet szennyezik, és mivel télen nincs lombkorona, ami ezt felfogná, a járdaszigeteken valóságos guano bevonat jelentkezik. Ezeket a pontokat a városban, ahol a legnagyobb alvótársulások alakultak ki az évek során beható tanulmányozásnak vetették alá (1. ábra).

Az egyes számú ábrán a város egy részének kinagyított térképén bejelöltük a főbb csoportosulási góccokat. Általában véve ezek a csoportosulási pontok évszakonként váltakoznak, és e célra a legkedveltebb fa fajta a platán. E megfigyelésünket indokolva úgy véljük, hogy a platán lombozata viszonylag elég későn hullik le, valamint a fa termése csalogatja a verebeket, mert számukra úgy tűnik ennek a fának hosszú száron lógó termése, mintha már ülnének ott fajtársaik. Második helyen említhető az éjszakázásra használt fafajták közül az ostorfa. Ennek a fának az ág-szerkezete, valamint a termése az ún. madárcseresznye vonzza a házi verebeket. Az ág szerkezete alatt azt értjük, hogy e fa fajnak gazdag ágrendszere van és sok azonos vastagságú vízszintesen álló gally nagyszámú madár elhelyezkedését teszi lehetővé. A madárcseresznye nemcsak a házi verébnek szolgál eleségül, de a balkáni gerlének is, sőt télen át városunkba látogató egyéb fajoknak is kedvelt tápláléka.

Több évi megfigyelés eredményeképp az említett gyülekező helyeket további vizsgálatnak vetettük alá. Szükségessé tette ezeket a vizsgálatokat az a jelenség, hogy az egyes években nem mindig ugyanazokat a fákat használták a házi verebek éjszakázó helyként. Ezért összehasonlító klimatológiai vizsgálatokat végeztünk. Ennek eredményeit a 1. táblázatban mutatom be.

A méréseket az esti órákban végeztük. Egy-egy éjszakázásra megszállt fa alatt, valamint a lombkorona szintjében mértük a város több pontján egyszerre, három munkacsoport segítségével, Aschmannféle psychrométerrel. Tekintettel arra, hogy évek során át jól ismertük azokat a fákat, ahol éjszakázó helyek szoktak lenni, ezektől nem messze olyan pontokon is végeztünk méréseket kontrollként, amelyek területileg nem estek messze az előbbiektől, de eddigi tapasztalataink alapján sohasem szerepeltek éjszakázó helyekként. Arra gondoltunk, hogy a mérési adatok fognak választ adni arra, hogy miért csak bizonyos fák, vagy facsoportok használatosak éjszakázó helyként. A mért hőmérsékleti értékek között a beszálló fák és a kontrollfák között különbséget nem sikerült kimutatni. Tehát az ok másban keresendő. Egy jelenség azonban figyelemreméltó volt. Az éjszakázásra használt fák közül több éven keresztül egy bizonyos, a Széchenyi tér sarkán minden évben szerepel. Ennek a fának a lombkoronájába két hatalmas világítótestet helyeztek el. Hogy miért választották a verebek előszeretettel ezt a fát éjszakai pihenőhelyként, ennek magyarázatára a következő feltevéseink vannak: a világítótestek közelében bizonyos hőfokbeli különbség is feltételezhető. Ennél azonban fontosabb az éjszakai ragadozóktól való védettsége a megvilágított pontoknak. Ismeretes ugyanis, hogy a verébcsoportok legnagyobb éjszakai ellenségei a baglyok, amelyekről köztudott, hogy domború szemlencséjükkel nappal rosszul lát-



I. ábra. Szeged belvárosában a házi verebek fő alvótársulásainak pontjai

nak, s ugyanígy éjszaka is az erősen megvilágított helyeken. Éppen ezért ezeken a helyeken gyülekező verebek mentesek éjszakai ellenségeik zaklatásaitól. Több éven át folytatott megfigyelési adatok alapján a leggyakoribb gyülekezési gócok a belváros területén a következők voltak: Széchenyi tér, a sétány platánfái, valamint a központi posta előtti platánfákon és a D—Ny-i sarkán álló hatalmas megvilágított platánfán. Egyes években a Lenin krt.-on is voltak házi verebeknek alvótársulásai a Kossuth Lajos sgt. és a Jégkunyhó közötti szakaszon az ostorfákon. Mindezek az

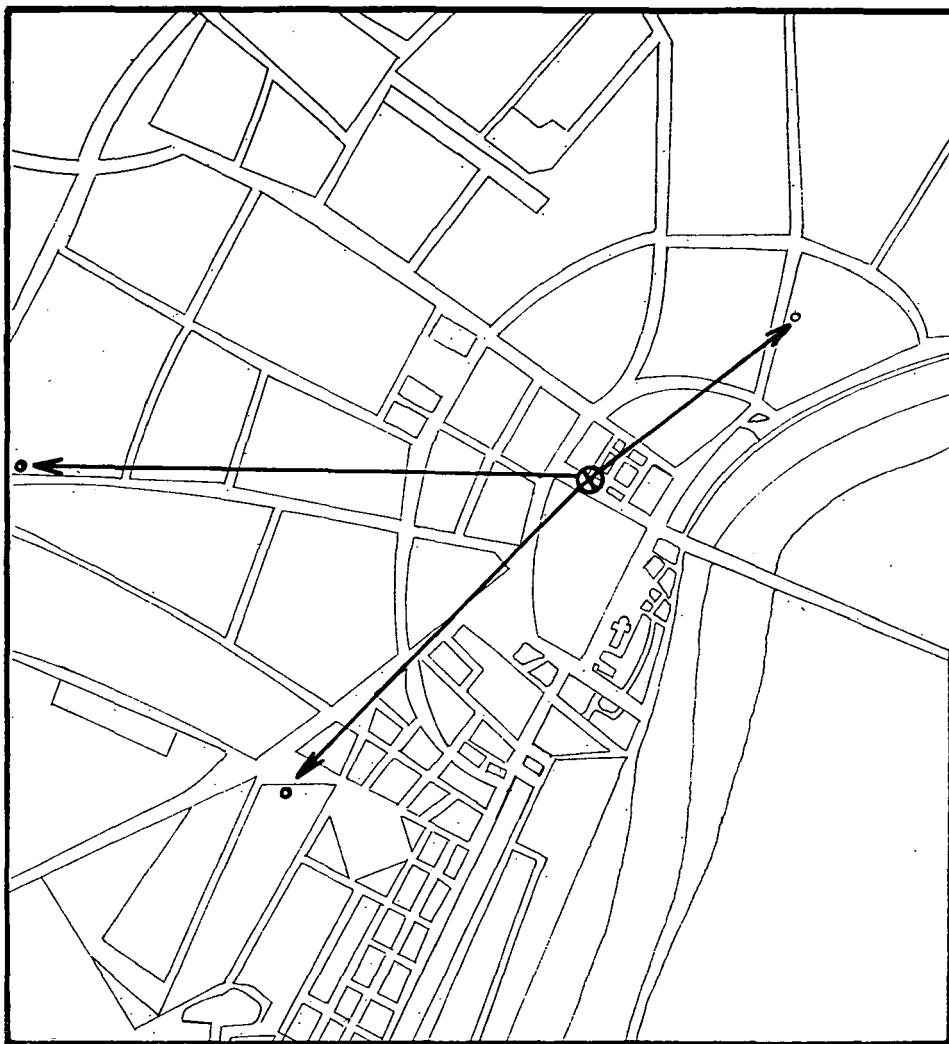
| I. | | | | II. | | | | III. | | | | IV. | | | |
|-----------|-----|--------|-----|--------|------|--------|-----|-------|------|--------|-----|-------|-----|------|-----|
| SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N |
| 9,2 | 7,6 | 6 | 5,4 | 8,4 | 8,2 | 4,9 | 6 | 10,8 | 12,4 | 3,6 | 3,1 | 8,2 | 7 | 5,1 | 1 |
| 9,8 | 8,6 | 7 | 5,6 | 9,6 | 10,6 | 6,6 | 5,4 | 12,4 | 11 | 3,6 | 3,2 | 9,9 | 8,9 | 5,1 | 1 |
| 10 | 9,6 | 7,6 | 6,2 | 10,5 | 11,4 | 6,8 | 5,8 | 12,6 | 11 | 4 | 3,8 | 9,9 | 8,9 | 5,1 | 1 |
| FENN | | LENN | | FENN | | LENN | | FENN | | LENN | | FENN | | LENN | |
| ÁTLAGOLVA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89,3% | | 84,6 % | | 98 % | | 91 % | | 89,3% | | 94,6% | | 75,5% | | 46 % | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| V. | | | | VI. | | | | VII. | | | | VIII. | | | |
| SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N | SZ | N |
| 4,9 | 5,3 | 5 | 3 | 6 | 5 | 5,9 | 3,8 | 10 | 8 | 6,8 | 6,2 | 6 | 5,2 | 5,6 | 5,6 |
| 4,9 | 5,3 | 4,9 | 3 | 6 | 5 | 5,9 | 3,8 | 10,1 | 8,8 | 7 | 7 | 6 | 5,4 | 6,2 | 6,2 |
| 4,9 | 5,3 | 4,9 | 3 | 5,9 | 5 | 5,9 | 3,9 | 10 | 9 | 7,2 | 7 | 6,1 | 5,8 | 6,4 | 6,4 |
| FENN | | LENN | | FENN | | LENN | | FENN | | LENN | | FENN | | LENN | |
| ÁTLAGOLVA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95,6% | | 75,5 % | | 87,1 % | | 69,6 % | | 84 % | | 95,6 % | | 93 % | | 100% | |

1. táblázat. Az 1. sz. ábrán feltüntetett éjszakázó helyek beszállóin, fenn: a lombkoronában, lent: a fa tövében, sz.: száraz és n.: nedves hőmérővel mért értékek ugyanazon időpontban

útszakaszok, de elsősorban a Széchenyi tér legintenzívebb megvilágított részei a városnak. A megvilágítás olyan módon is hat a csoportosulásokra, hogy ezeknek a higanygőzlámpáknak a fényben a fák levelei sokkal később hullanak le, s ez ismételen előnyösen hat a verebek búvóhelyére. A verebek számára tehát a fény biztosítja az éjszakai nyugalmat. A város területén levő parkok, melyek közvilágítása gyér, a város területén élő baglyok jellegzetes tartózkodási helye. Pl. a Múzeum mögötti park, vagy az újszegedi liget. Eddigi ismereteink alapján azonban házi verebek ezen a pontokon sohasem éjszakáztak. Megfigyelésünk további szempontjai voltak

a táplálkozási területek felderítése. Ezen táplálkozási körzeteket a város területén a (2. ábra) mutatja.

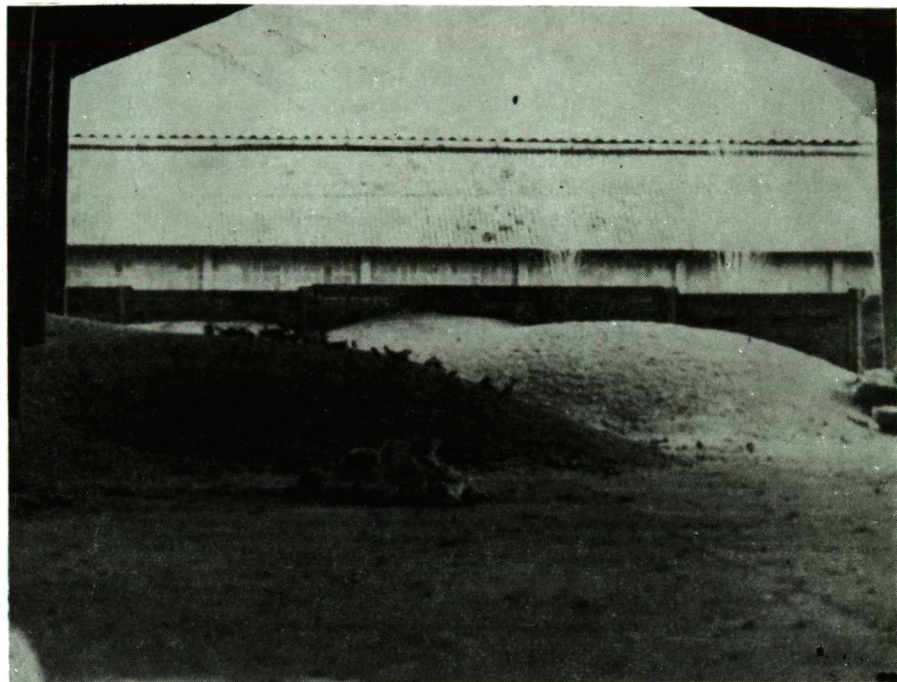
Több év adatai alapján a főbb táplálkozási területek a város területén levő terményforgalmi központok, illetve a sertéshizlaldák területei. Két fontosabb pontja



2. ábra. A belvárosi éjszakázó helyekről kiinduló vonulási irányok a fő táplálkozási helyekre

és így a házi verebeknek fő konvergencia-pontjait a Tolbuhin sgt.-i, valamint a Tisza pályaudvar mögötti Terményforgalmi Vállalat telepei voltak. Ezen a két helyen a késő őszi és a téli napokon a házi verebek és a balkáni gerlék több ezres csapatai táplálkoztak. Erre az adott lehetőséget, hogy a termény morzsolt kukorica, árpa és egyéb szemes takarmányokat nyitott fészerek alatt tárolták (1. kép). Havonta ezen a két helyen a házi verebek és a balkáni gerlék által elfogyasztott magmennyiség

igen tekintélyes mennyiséget tesz ki. Ha a madarak által elfogyasztott takarmánymennyiség mellett az ürülékükkel történő szennyezésnek állategészségügyi értelemben vett takarmányértékesítés romlását is figyelembe vesszük, az okozott kár sokkal nagyobb, mint amit a hiányzó tonnák egyszerűen kifejeznek. Itt jegyzem meg, hogy többször is szóba került már a balkáni gerle neve ebben a munkában. Ezt azzal indokolom, hogy a házi veréb és a balkáni gerle városunkban jelenleg a két legnagyobb létszámú madárfaj közé tartozik. Viselkedésükben, táplálkozásukban sok meg-



1. kép. A terményforgalmi raktár nyitott fészerei alatt táplálkozó házi veréb és balkáni gerle csapatok

egyezés figyelhető meg, s ezért egymástól függetlenül nem értékelhető jelentőségük. Az utóbbi években úgy tűnik határozott konkurencia alakult ki a két faj között a házi verebek rovására. A nagyobb testű és élelmesebb, agresszívebb balkáni gerle a házi verébbel szemben egyre inkább fölénybe kerül. Mindkét madárfaj a téli rövid nappalok alatt a város környezetéből gyűjti össze a táplálékát és a hosszú éjszakák alatt ürüléküket a városban szórják szét. Ürülékük legnagyobb mennyiségét főleg a reggeli órákban hullatják, ami a magevő madarak sajátos emésztőszerv-készülékének felépítésével magyarázható. A házi veréb ürüléke a téli időszakban, valamint az ürülékkel együtt kijutó kórokozók erősen szennyezőek. Mindez annál is inkább veszélyes, az ember számára, mert a téli vitaminban szegényebb táplálkozás miatt szervezetünk ellenállóképessége egyébként is gyengébb. Közegészségügyi statisztikák évek hosszú során át kimutatták, hogy Szeged rendkívül járványveszélyes város. Az is ismert, hogy a járványok sokáig elhúzódnak a városban. Megítélésünk szerint ehhez közvetve az említett két madárfaj túlzott elszaporodása és főként télen át a város belterületére való behúzódnása is hozzájárulhat.

A megfigyelések ökológiai értékelése

Szeged város területén a házi verebek két csoportba oszthatók. Kisebb gondot okoznak a periferiák egyenletesebben eloszló csapatai. A tulajdonképpeni problémát a belváros területén csoportosuló és kimondottan urbanizálódó csapatok jelentik [3]. A továbbiakban főként ezekkel foglalkozunk. Az a tény, hogy ezek a házi veréb csapatok egészen különböző módon viselkednek, valamint más az életritmusuk is egy átlagos házi verébhez viszonyítva ez a jelenség igen lényeges változásokat és előnyöket idéz elő e különösen alkalmazkodott faj számára, az ember rovására. A nagyvárosok verebei azért, hogy könnyen megközelíthető éjszakázó helyekkel rendelkeznek tovább tudnak különösen a téli időszakban táplálék után járni, szemben a periferiákon élőkkel, melyek éjszakázó helyeik szétszórtsága miatt hamarabb indulnak éjszakai pihenőre. Ennek a hosszabban tartó táplálkozásnak különösen télen van nagy jelentősége, mert ezeknek a csapatoknak az egyedei kevesebb inséget szenvednek a téli időszak szűkösebb tápláléka miatt. Emiatt életerősebbek és ellenállóbbak. Éjszakázó helyeiken a nagyvárosok fényözönének védelme alatt nincsenek kitéve az éjszakai ragadozók tizedeléseinek. Ismeretes az is, hogy a madaraknál a fényeffektus növelése serkenti és gyorsítja a gonádok működését. Ezért az urbanizálódott verebek tavasszal korábban kezdenek fészekrakáshoz, s így utódaik száma is nagyobb, mint a normál körülmények között élő fajtársaiké. A belvárosok mikroklimája általában 1—2 fokkal mindig magasabb a makroklima értékeihez viszonyítva. Emiatt az elfogyasztott táplálék az urbanizálódott házi verebek számára jobban biztosítja a téli időben a kedvezőbb energiagazdálkodást, mivel a hőtermelésre kevesebb energia használdódik el.

A házi verebek, de egyéb madárfajok is egyszerűen képesek alkalmazkodni az ember által nyújtott lehetőségekhez. Londonban telelő széncinkék például megtanulták a hajnalban házak elé kitett tejesüvegek papírfedelének a felnyitását. Ebben addig mentek, hogy különbséget tudtak tenni a közönséges tej és a tejfölös üvegek között, azok eltérő színű zárólapjai miatt és főleg az utóbbiakat nyitogatják fel. A városi nagy verébpopulációk megkönnyítik a tavaszi párválasztást, ami szintén hozzájárul az urbanizálódó madarak intenzív szaporodásához. Ma már napközben sem-fenyegeti veszély a városi verebek hatalmas csoportjait természetes ellenségeik a ragadozó madarak részéről. Az Alföld rendkívüli fátlansága lecsökkentette a karvalyok számát is ezen a vidéken. Mindez előnyösen hat a házi verebek urbanizálódására és szaporodására.

Javaslatok

Javaslatainkat két csoportba osztva tesszük meg. Először a gyorsan megvalósíthatókat, a másodikban a hosszútávú javaslatainkat tesszük meg.

A gyors segítség lehetőségei: a túlzott mértékben elszaporodott és nemkívánatos házi verebek számának csökkentésére a következőket javasoljuk:

Az a tény, hogy a házi verebek bizonyos fákon csoportosulnak évek óta városunkban igen megkönnyíti az ellenük való fellépés lehetőségét. Az ornitológiában régóta használatos különböző altatószerek alkalmazása gyűrzési célokra. Ilyen anyag például α -chloraloze. Kísérleteink szerint egyedenként a házi verébnek két milligramm szükséges az elaltatáshoz. Ezt a mennyiséget három dekagramm nedvesített kukoricadarához keverve a madarakat csupán elaltatja, s így lehetővé válik a madarak összeszedése. A hatás mindössze két óráig tart, és utána minden káros következmény nélkül felébrednek a madarak. Így lehetőség nyílik arra, hogy az összeszedett házi vere-

beket biológiai védekezésre olyan területre telepítsük át, ahol esetleg a gyommagvak összeszedésével és a kártevő rovarok pusztításával még hasznót is hajtanak. A beetésre vizsgálataink alapján a már korábban bemutatott térképen bejelölt gyülekezési pontokat ajánljuk, természetesen megfelelő ellenőrzés mellett. A Széchenyi tér nevezetes, több év óta ismert beszálló platánfáját az éjszaka leple alatt egyetlen alulról felfelé emelt nyílonsátorral lehetne bevonni megfelelő emelőszerkezet segítségével. Az így bezárt verebeket vegyszerrel beetení és összeszedni már nem okoz problémát. Eredményesen használható és bárhol alkalmazható a tűzoltásban kiterjedten alkalmazott haboltó. Egy-egy fán összezsúfolódott házi verebek ezreit a haboltó segítségével éjszaka éppen úgy el lehet zárni a levegőtől, mint a tüzet.

Hosszútávú javaslatok

Az urbánökológusoknak több beleszólási jogot kellene biztosítani a város környezetvédelemmel kapcsolatos kérdéseiben. A város fásítása során elsősorban azokat a fákat kellene ültetni, amelyeket az említett szakemberek javasolnak. A közvilágítást a város területén bizonyos mértékig át kellene szervezni olyan módon, mint ahogy ez már ebből a munkából is célszerűnek látszik.

a Biológiai védekezésre idomított karvalyok is felhasználhatók lennének, főként kora őszi időszakban, a nagyobb verébcsoportok kialakulásának megelőzésére.

A körtöltésen kívüli zöldövezetben a fenyőfélék ültetését kellene szorgalmazni, s ez a karvalyok megtelepedését segítené elő.

Nagyobb gondot kellene fordítani a város köztisztaságára (szemét elhordása). A Terményforgalmi Vállalatok értékeik megőrzését jobban is megszervezhetnék.

Parkjainkban egy-két bagolyodut kellene kihelyezni, hogy számuk a város területén szaporodjon. Ez egyébként az utóbbi években a város területén hallatlanul elszaporodott patkányok számának csökkentésére is jótékonyan hatna.

Mindazok az intézkedések, melyek a házi verebek túlszaporodását korlátozzák, előnyösen hatnának a város fecskeállományának a növekedésére is, hiszen a verebek sok fecskefészékből szorítják ki jogos tulajdonosaikat, pedig a fecskék csak szünnyogokat és legyeket pusztítanak, s emiatt sokkalta hasznosabbak. Természetesen intézményesen nagyobb védelmet kellene biztosítani a fecskefészékek számára is a városban.

Végül javaslom, hogy az urbanisztikai csoport véleményét vegyék figyelembe és kérjék ki amikor új létesítményeket hoznak létre, és ne csupán akkor, amikor már a hibás tervezések miatt jelentkeznek a problémák.

Összefoglalás

A szerző vizsgálat tárgyává teszi a házi- (*Passer domesticus*) és mezei veréb (*Passer montanus*) hatását Szeged város ökológiai viszonyai között. Megoldást keres az urbanizálódott madarak nem kívánatos hatásainak csökkentésére és javaslatokat is tesz ennek érdekében.

IRODALOM

- [1] KLAUS-P. BERNDT: Das Taubenproblem und Wege zu seinem Lösung. Der Falke, 1970. 11. sz. 370. o.
[2] KOVÁCS A.: A veréb mint szobamadár. Búvár, 1972. 4. sz. 221. o.

- [3] KÜNELT, W.: Grundriss der Ökologie. 1965. 327. o.
- [4] LAKATOS K.: Vadászati és madarászati emlékeimből. Szeged, 1891. 121. o.
- [5] MAUERSBERG, G.: Ökologische Probleme der Urbanisierung. Der Falke. 1971. 3. 76—82.
- [6] MAUERSBERG, G.: Urania Tierreich. Vögel (Fordította: Dr. Keve András).
- [7] RÉKÁSI J.: Adatok a Passar domesticus domesticus (L.) táplálkozásbiológiájához. Aquila. 1968. 111—129.
- [8] TURCEK, F. J.: Birds as biological indicators. Bratislava, 1972. 65. o.

DIE ÖKOLOGISCHEN PROBLEME DER URBANISIERUNG DES HAUS-SPERLINGS (PASSER DOMESTICUS) IN SZEGED

Levente Magyar

Verfasser untersucht die Wirkung des Haus- (Passer domesticus) und des Wiesen-Sperlings (Passer montanus) unter den ökologischen Verhältnissen Szegeds. Er sucht nach einer Lösung zur Minderung der unerwünschten Einwirkung der urbanisierten Vögel und macht auch Vorschläge in dieser Richtung.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ ДОМАШНЕГО ВОРОБЬЯ (PASSER DOMESTICUS) В СЕГЕДЕ

Л. Мадьяр

Автор исследует влияние домашнего (Passer domesticus) и полевого воробья (Passer montanus) при экологических условиях г. Сегеда. Он ищет возможность к снижению нежелательного влияния урбанизированных птиц и в связи с этим выдвигает свои предложения.

A ZSOMBÓI ERDŐ ÉS LÁPRÉT EMLŐSFAUNÁJÁNAK VIZSGÁLATA

CSIZMAZIA GYÖRGY

Az ember tevékenységének hatására az élő és élettelen környezet állandóan felgyorsuló változásban van. Ez a tevékenység egyre inkább olyan változásokat eredményez, amely az élővilág, ezen belül az ember számára is káros. A jelenkor környezet- és természetvédelmi intézkedései igyekeznek csökkenteni a bioszféra pusztulását. A szupraindividuális szintek struktúrájának és funkciójának vizsgálatát végző ökológia csak az utóbbi két évtizedben indult rohamos fejlődésnek (10, 15, 17, 19, 20.). A hazai nemzeti parkok és más rezervátumok ökológiai populációinak (cönotikus populáció) folyamatos vizsgálata sok előre nem látható adatot és jelzést eredményezhet, amely a bioszféra egészére nézve is tanulságos lehet. *Hazánk Kárpátmedencei helyzete „hidrogeográfiai adottságok, településföldrajza stb.” miatt — véleményem szerint — a korai indikátor szerepét fogja játszani a jövő bioszférájának környezet- és természetvédelmi problémáinak megoldásában.*

Emlősök hazai populációinak szinökológiai kutatása a hazai irodalomban elenyésző (6, 7, 8.) SZÉKY PÁL és KÖLÜS GÁBOR kutatásai érintik e területet, (17) de publikálásra még nem kerültek.

Jelen dolgozatomban a dél-Alföld egy kis rezervátumának — a Zsombói erdő és láprét — emlősfaunáját kívánom feldolgozni, az 1969, 1972, 1973 és 1974 évek kutatási adataira támaszkodva. E területről ezideig csak igen rövid és hiányos adatok voltak ismeretesek (9, 14.).

Vizsgálati módszerek:

A későbbi elemzések szükségessé tették, hogy az emlősfaunáról mennyiségi és minőségi paraméterek álljanak rendelkezésünkre. Ezért a csapdázásokat a térképen előre kijelölt és a helyszínen adaptált kvadrátokon végeztem. Az adatfelvételvezésnél lapcsapdákat és lyukcsapdákat, csapóvasakat és elevenfogó csapdákat használtam [2, 6, 8]. Alkalmaztam a jelöléses visszafogásos metodikát és a Lincoln index segítségével az abszolút populációbecsléssel is kísérleteztem. A konstancia értékeket nem %-ban, hanem fokozatokban állapítottam meg. Azok a fajok, amelyek a felvételi kvadrátok 0—19,9%-ban fordultak elő I., amelyek 20—39,9%-ban II., amelyek 40—59,9%-ban III., amelyek 60—79,9%-ban IV., és amelyek 80—100%-ban találtam V. konstansfokozatúak. A konstansfokozat nemcsak azt jelenti, hogy egy emlősfaj mennyire állandó a vizsgált biotópban, hanem azt is, hogy milyen előfordulási valószínűséggel számolhatunk az egységnyi területen. Gyűjtöttem a területről bagolyköpeteket is, ezek feldolgozását a jól bevált SCHMIDT módszerrel végeztem [16], de a faunakép összeállításánál ezeket az adatokat csak faunisztikai szempontból használtam fel.

A vizsgálati területen a különböző növényi biotópokban az egységnyi területekre (10×10 méter) vonatkozó mennyiségi és minőségi adatok pontosságára törekedtem és az emlősfaunának nem csak struktúráját, de dinamizmusát is igyekeztem megállapítani, ezért az esztendő minden hónapjában végeztem a csapdázásokat és megfigyeléseket. A faunadinamizmus értékelésénél nem havonkénti áttekintést készíték, hanem az 5 hazai aspektusnak megfelelő, (hiemális, vernális, préesztivális, esztivális és autumnális). Ezek reálisan és használhatóan fejezik ki az ökológiai-

cönológiai változásokat. Célom volt megadni a vizsgált terület mozaikkomplexének egyes biotóp típusaira jellemző emlőseggyüttes dinamikus összetételét. Ezek ugyanis a későbbiek során, a további *Alföldi tájegységek kutatásánál összehasonlító anyagként* jöhetnek számításba.

A vizsgált terület elhatárolása és a környezeti tényezők ismertetése

Az erdő és a zombékos láp Zsombó község határában a Szeged—Kiskunmajsai országút mentén Kiskundorozsmától 8 km-re húzódik. Területe kb. 42 hold, ami 1—1,5 méter magas buckavonulatok között húzódik. A környező rét felszínén néhol nagyobb táblákban édesvízi mészkövet is találtam, ami helyi képződésű lehet (Herendi István). Botanikusok véleménye szerint ősi gyöngyvirágos tölgyes helyén telepített erdőt találunk ma [5]. A flórakutatás messze előrehaladt és ennek alapján nyilvánították *megyei természetvédelmi területté* [5]. A vizsgált terület mozaikkomplex és így a biotópokat 5 csoportba soroltam (1. térképvázlat).

- I. Láp rétek (1., 2., 3. sz.).
- II. Eredeti tölgy, szil, kőris ligeterdő helyén ültetett vegyes állományú lomb-erdő.
- III. Ültetett akác és nemes nyár erdők.
- IV. Tiszta állományú ültetett fenyőerdő foltok.
- V. Száraz rétek (csenkeszes és éles mosófűves rét).

A klíma, a talaj és a domborzati viszonyok következményeinek tartjuk a növényzetet, amely a fauna szempontjából a legdöntőbb környezeti tényező. Előző vizsgálataim során megállapítottam, hogy a különböző növényi biotópok sokszor hasonló és mégis kimutathatóan más és más emlős életközösségekkel rendelkeznek [6, 8]. Ezért látom indokoltnak itt is a hasonló rendszerű vizsgálatot, de itt külön izgalmas kérdés, hogy *a kis terjedelmű növényi biotóp foltokban van-e kimutatható cönotikus különbség?* A faunavizsgálat előtt szükséges az egyes vegetációs biotópok vázlatos jellemzése.

1. *Láprétek*: 1. számú: az erdő ÉK-i sarkánál, ahhoz hozzásimulva fekszik (1. sz. fotó). Jellegét tekintve síkvidéki, kiszáradó láprét [5]. Szinte teljesen zombékoló sás (*Carex elata*) és a mélyebb vizek szélén keskenylevelű gyékény borítja (*Typha angustifolia*), ugyanitt a víztükröt fehér tavirózsa (*Nymphaea alba*) takarja. A láprét szélében fehér fűz (*Salix alba*), belsejében rekettye fűz (*Salix cinerea*) él. A láprét magasabb fekvésű részein a vegetációnak csodálatos színpompás évszakos változását figyelhetjük meg. Tavasszal a mocsári gólyahír (*Caltha palustris*) sárgál, majd a kakukkszegfű (*Lychnis flos-cuculi*), a mocsári kosbor (*Orchis laxiflora* sp. *palustris*) virít. A nagy kakascímer (*Rhinanthus glaber*) együtt nyílik a szarvas- és bársony kerep (*Lotus corniculatus*, *Tetragonolobus siliculosus*), gyíkfü (*Prunella vulgaris*) és a lilás sziki cickafark (*Achillea asplenifolia*) színeivel. Szeptemberben a sziki őszirózsa (*Aster trifolium* ssp. *pannonicus*) gyönyörködteti agyunkat (1. kép).

2. *számú láprét*: az erdő D-i részében az országút menti tanya és a csárda között terül el. A tanya felőli oldalon a fűz-nyár-kőris liget sűrű, áthatolhatatlan bozótot alkot. Kis folton él az alföldi páfrány (*Dryopteris thelypteris*) és 1975-ben a láprét szélében találtam meg a fehér zászpat (*Veratrum album*), amely fajt nem említi e terület kitűnő botanikai feldolgozása [5].

3. *számú láprét* erősen pusztulóban van.



1. kép. A láprét (1. sz.) és az öreg fenyves egy részlete.

II. Eredeti tölgy-, szil-, kőris ligeterdők helyén ültetett elegyes lombdők

Öreg erdő, magas fái közé fehér nyár (*Populus alba*) is keveredett. Aljnövényzetében legjellemzőbb fajok; a hamvas szeder (*Rubus caesius*), mezei tyúktaraj (*Gagea pratensis*) és az ibolya (*Viola canina*). Egy kis folton erdei zsombékos láp alakult ki, itt ősszel újra virágzik a mocsári gólyahír. A fákra kuszó komló (*Humulus lupulus*) és a Salamon pecsétje (*Polygonatum latifolium*), valamint a hagymás növények (*Allium atropurpureum*, *Allium scorodoparsum*, *Allium vineale*) igen gyakoriak. A fák gyökerei nem hatolnak mélyen a talajba, s így nagy szélviharok sok öreg fát kidöntöttek, így lassan az erdő felmorzsolódik, kipusztul.

III. Ültetett akác és nemes nyár erdők

Az országút mentén akácerdőket találunk. Aljnövényzetében jellemző fajok: a piros árvasalán (*Lamium purpureum*), a vérehulló fecskefű (*Chelidonium majus*), a nagy bojtorján (*Arctium lappa*), a sovány perje (*Poa trivialis*) és a fakó muhar (*Setaria glauca*). Az akácok mögött a nedvesebb részek felé közeledve találjuk a nemes nyárasokat.

IV. Tiszta állományú, ültetett fenyőerdő foltok

Fekete- és erdei fenyő (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*) alkotta állományok. Pusztai csenkeszes gyepeiben a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum*), a nyúlárnyék (*Asparagus officinalis*) jellemző. Csongor Győző a terület neves botanikusa 1956 évben piros madársisakot (*Cephalanthera rubra*) is gyűjtött. A fenyvesek között fiatal, közép és érett állománnyal is találkozunk. A fiatal fenyők aljnövényzet nélküliek, vastag tűavarral.

V. Száraz rétek

a) *Száraz csenkeszes rét*: az erdő közepén húzódik, legeltetés folyik rajta. Sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*), karsú fényperje (*Koeleria gracilis*), ezüst pimpó (*Potentilla argentea*) és a *Centaurea* fajok a leggyakoribbak állományában.

b) *Éles mosófűves rét*: A 2. számú láprét belső oldalán húzódik, U alakú 3 méter magas dombhát van a közepén. Éles mosófű (*Chrysopogon gryllus*) és barázdált csenkesz (*Festuca sulcata*) között réti zsálya (*Salvia pratensis*) és pusztai cickafark (*Achillea setacea*) fordul elő. A rét erdőszegélyen túli folytatása ősszel a homoki kikerics (*Colchicum arenarium*) lila foltjaitól színes. (A dombhátat 1977 telén elsimították.)

Az emlősfajna elemzése

A már korábbi dolgozataimban követett módszert és rendszert kívánom alkalmazni. Előbb biotóp-típusonként elemzem az emlősfanát, majd, a kapott eredmények szintézise útján vonom le a következtetéseket. A begyűjtött emlősök preparátumai a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Biológia Tanszékének múzeumi gyűjteményében kerültek elhelyezésre.

I. *A láprétek emlősei*: Ez a biotóp látszólag nem igen alkalmas az emlősök megtelepedésére, hiszen speciális vízborítottságánál fogva, nedves, párás és nyáron is hűvös mikroklímájú hely. Arra, hogy az egyes fajok milyen valószínűséggel találhatók meg és mennyiben képezik e biotóp emlőscönózisának gerincét a konstans fajokból lehet következtetni. *A magas konstanciájú (IV., V.) fajok adják az alapcönózist és rendszerint ezek a dominánsok is.* Az alacsony konstanciájú (I., II.) emlősfajok a mammocönózis színező elemeit jelentik és a karakterfajokat adják. A konstancia az abundanciával és diszperzióval egyaránt kapcsolatos karakterisztika, így az utóbbi kettő számításait itt nem közlöm. (I. táblázat)

Tehát a csapdázások és megfigyelések során 10 fajt találtam ezen az élőhelyen. A táblázatot áttekintve, abból könnyű megállapítani a magas konstanciájú fajokat és ezek adják a dominánsokat is. Az 1. sz. láprét téli cönózisát az *Erinaceus e. roumanicus*—*Arvicola terrestris*—*Micromys minutus* fajok jellemzik. Ez alakul át a növekvő csapadék és emelkedő vízmélység miatt a tavaszi, nyár eleji és nyári periódusokban *Neomys fodiens*—*Arvicola terrestris* jellegűvé, amely ősszel a *Mustela nivalis*—*Arvicola terrestris* társulással zárul. Tavasszal újra kezdődik a körfolyamat dinamikus kialakulása. Nagyban hasonlít struktúrában és dinamizmusában ehhez a 2. sz. láprét cönózisa, különbséget csak az őszi periódusban találunk, amikor is a *Mustela nivalis* helyét itt az *Erinaceus e. roumanicus* foglalja el. Érdekes viszont a 3. láprét eltérése. Itt a téli időszakot leszámítva (*Apodemus sylvaticus*—*Micromys minutus*) végig a *Mustela nivalis*—*Micromys minutus* társulást találjuk, s ez jól jelzi a kis mozaikszerű terület pusztulását és lápos jellegének elvesztését.

Érdekes az *Erinaceus e. roumanicus*-ok telelési szokása, a zombékokba kaparják be magukat, telelő vackuk kívülről észrevehetetlen. Korán jövő, gyors tavaszi olvadásnál sok vízbe fullad.

II. Eredeti tölgy-, szil-, kőriserdő helyén ültetett elegyes állományú erdő

A gyűjtések és megfigyelések során 14 fajt észleltem ezen az élőhelyen. Az elegyes állományú lomberdő téli emlőstársulásában a *Martes foina*—*Mustela putorius*—*Capreolus capreolus* közösség mutatott magas konstanciát. Figyelemre méltó az

I. táblázat

(A táblázatokban a vonatkozó biotópokban élő fajok 100 m²-re számított konstancia értékeit tüntettem fel.)

Táblázatoknál használt jelölések: H = hiemális szakasz
V = vernális szakasz
P = préesztivális szakasz
E = esztivális szakasz
A = autumnális szakasz

| Fajnév | Konstancia fokozatok | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|----|----|----|-----|---------------|----|----|----|----|---------------|----|-----|-----|-----|
| | 1. sz. láprét | | | | | 2. sz. láprét | | | | | 3. sz. láprét | | | | |
| | H | V | P | E | A | H | V | P | E | A | H | V | P | E | A |
| <i>Neomys fodiens</i> | II | IV | IV | IV | II | I | II | IV | IV | II | — | — | — | — | — |
| <i>Neomys a. Milleri</i> | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | — | — | — | — | — |
| <i>Erinaceus e. roumanicus</i> | V | II | — | — | III | IV | — | — | — | IV | III | II | II | III | III |
| <i>Vulpes vulpes</i> | III | I | — | — | I | — | — | — | — | I | I | I | I | I | I |
| <i>Mustela erminea</i> | II | — | — | — | I | II | I | — | — | II | II | — | — | — | — |
| <i>Mustela nivalis</i> | I | II | II | II | IV | I | I | I | I | I | III | IV | IV | IV | IV |
| <i>Mustela eversmanni</i> | I | I | I | — | — | — | — | — | — | — | I | I | I | I | I |
| <i>Arvicola terrestris</i> | V | V | V | V | V | III | IV | IV | IV | IV | — | — | — | — | I |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | I | I | — | — | II | IV | II | — | — | IV | IV | II | III | III | I |
| <i>Micromys minutus</i> | IV | II | I | I | III | I | I | I | I | I | IV | IV | III | III | IV |



2. kép. *Arvicola terrestris* L. a lápréten. (2. sz.)

II. táblázat

| Fajnév | Konstancia fokozatok | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| | H | V | P | E | A |
| <i>Sorex araneus</i> | II | IV | IV | IV | IV |
| <i>Sorex minutus</i> | I | I | II | II | II |
| <i>Erinaceus e. roumanicus</i> | — | II | II | II | II |
| <i>Martes foina</i> | V | II | — | — | — |
| <i>Mustela putorius</i> | IV | — | — | — | I |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | III | III | IV | IV | III |
| <i>Apodemus flavicollis</i> | I | I | II | II | I |
| <i>Apodemus agrarius</i> | I | I | II | III | III |
| <i>Capreolus capreolus</i> | IV | — | — | — | IV |
| <i>Nyctalus noctula</i> | — | IV | IV | IV | — |
| <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | — | III | III | III | — |
| <i>Nyctalus Leisleri</i> | — | — | II | II | — |
| <i>Barbastella barbastella</i> | — | I | I | I | — |
| <i>Plecotus austriacus</i> | — | I | I | I | — |

aprótermetű fajok visszaszorulása. A táblázatból jól kiolvasható, hogy a falakó denevérek a téli és őszi periódusokban teljesen hiányoznak, elköltöznek ismeretlen telelőhelyükre. Ugyanakkor a tavaszi és nyári időszakokban 5 denevérfaj karakterizálja az erdőt. A falakó denevérek gyűrűzése sok, ma még ismeretlen kérdést oldana meg. A tavaszi aspektus cönózisa a *Sorex araneus*—*Nyctalus noctula* jelleget adja, ebből alakul ki a dinamizmus során a nyár eleji és nyári periódusokban a *Sorex araneus*—*Apodemus sylvaticus*—*Nyctalus noctula* csoport jellemző képe. A tavaszi és nyári időszakban a kistermetű fajok elszaporodása érdekes kontraszt a téli helyzettel szemben. Ősszel csökken az erdei egerek száma és a IV. konstancia fokozatú *Capreolus capreolus* lép be a *Sorex araneus* mellé. E biotóp emlősfauájának képe részben hasonlít a Tisza árterületén levő elegyes erdők összetételére [6, 7].

III. Ültetett akác- és nemes nyárerdők

Mesterségesen létrehozott biotóp, más és kevesebb igényt tud kielégíteni, mint az előbb tárgyalt elegyes állományú szil- kőris-, tölgyerdő. Ez meglátszik az előforduló fajok számában, a fajok konstanciájában (III. táblázat).

Ezen az élőhelyen összesen 6 faj él, s különösen figyelemre méltó, hogy a nemes nyárasban nem alakult ki magas konstanciájú cönózis. Valószínűleg érvényes az emlősök viszonylatában is az ornitológusok megállapításai, miszerint a nemesnyárasok ornisa elszegényedett [11]. Növénytelepítési kísérleteket kell beindítani, milyen növényekkel lehet olyan mesterséges növénytársulást kialakítani, amely a faunát színezebb és gazdagabb formában alakítaná. Szerintem az ornis befolyásolásánál is a cserjetelepítés volna igazán célravezető és nem a mesterséges oduk kihelyezése.

III. táblázat

| Fajnév | Konstancia fokozatok | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|----|----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|
| | Akácós | | | | | Nemes nyáras | | | | |
| | H | V | P | E | A | H | V | P | E | A |
| <i>Erinaceus e. roumanicus</i> | — | IV | IV | IV | — | — | II | II | II | II |
| <i>Lepus europaeus</i> | IV | II | — | — | — | — | — | — | — | II |
| <i>Microtus arvalis</i> | IV | IV | IV | IV | IV | II | II | II | II | II |
| <i>Pitymys subterraneus</i> | II | IV | IV | IV | IV | — | — | II | II | I |
| <i>Mus musculus spicilegus</i> | — | II | II | III | III | II | III | III | III | II |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | — | I | II | II | II | III | III | III | III | III |

Három aspektusban (V, P, E) az akácós jellemző cönózisa az *Erinaceus e. roumanicus*—*Microtus arvalis*—*Pitymys subterraneus*. Feltűnő és további vizsgálat tárgyát képezi, hogy struktúraváltozás csak ősszel tapasztalható — *Lepus europaeus*—*Microtus arvalis*—*Pitymys subterraneus* cönózis alakul ki, s ez redukálódik télire a *Lepus europaeus*—*Microtus arvalis*-fajok által jellemzett csoporttá.

IV. Ültetett fenyvesek emlősfajája

Sajátos ökológiai viszonyai miatt ennek a biotópnek szegényes a mammocönózisa. Érdemes felfigyelni viszont a fiatal, középkorú és érett állományok közötti különbségekre, ami a fauna összetételét illeti.

IV. táblázat

| Fajnév | Konstancia fokozatok | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|----|----|----|----|----------------|-----|----|----|-----|-------------------|----|-----|-----|-----|
| | Fiatal fenyves | | | | | Középk. fenyv. | | | | | Érett áll. fenyv. | | | | |
| | H | V | P | E | A | H | V | P | E | A | H | V | P | E | A |
| <i>Talpa europaea</i> | IV | IV | II | II | IV | IV | IV | IV | IV | III | II | II | II | II | III |
| <i>Lepus europaeus</i> | III | — | — | — | — | IV | — | — | — | IV | II | — | — | — | I |
| <i>Capreolus capreolus</i> | IV | IV | — | — | IV | III | III | — | — | III | I | — | — | — | I |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | — | — | — | — | — | — | I | I | II | II | II | II | III | III | II |

Hasonlóan az akácós- és nemes nyárerdőkhöz, ez is mesterségesen létrehozott biotóp. Feltűnően alacsony az emlősök fajsza. A fiatal és sűrű fenyvesben télen és tavasszal a *Talpa europaea*—*Capreolus capreolus* állomány a jellemző. Nyár elején és nyáron csak a vakond él itt, míg ősszel újra ismétlődik a téli és tavaszi cönózis. A középkorú fenyvesben az év minden aspektusában magas konstancia fokot mutat a *Talpa europaea* és mellé az őszi és téli időszakban társul a *Lepus europaeus*. Az érett állományú fenyvesben egy faj sem ér el magas konstanciát.

V. A száraz rétek emlősfajnája

1962 évben J. Kratochvíl professzor és I. Grulich morva mammalógusok végeztek csapdázást a biotópon, de fogási kísérleteik eredménytelenek voltak. A jelenben Lendvai Mária végez gyűjtéseket és bagolyköpet analíziseket ezen az élőhelyen és szegélycönózisokban. A száraz rétek két mozaikban fordulnak elő a vizsgált területen.

V. táblázat

| Fajnév | Konstancia fokozatok | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| | Csenkeszes rét | | | | | Élesmosófűves rét | | | | |
| | H | V | P | E | A | H | V | P | E | A |
| <i>Talpa europaea</i> | V | V | III | III | V | V | III | III | III | IV |
| <i>Crocidura leucodon</i> | II | III | III | III | II | III | III | III | III | IV |
| <i>Crocidura suaveolens</i> | I | II | II | II | II | I | I | I | I | I |
| <i>Erinaceus e. roumanicus</i> | — | IV | IV | IV | — | II | IV | IV | V | II |
| <i>Mustela nivalis</i> | I | I | II | II | II | — | I | I | I | I |
| <i>Lepus europaeus</i> | III | — | — | II | III | IV | — | — | II | II |
| <i>Microtus arvalis</i> | IV | IV | IV | IV | IV | III | III | III | III | III |
| <i>Pitymys subterraneus</i> | II | III | III | III | III | II | IV | IV | IV | III |
| <i>Apodemus sylvaticus</i> | II | II | II | II | II | II | II | III | III | II |
| <i>Apodemus agrarius</i> | II | II | III | III | II | II | IV | IV | IV | III |
| <i>Micromys minutus</i> | II | III | IV | IV | IV | II | III | III | III | III |

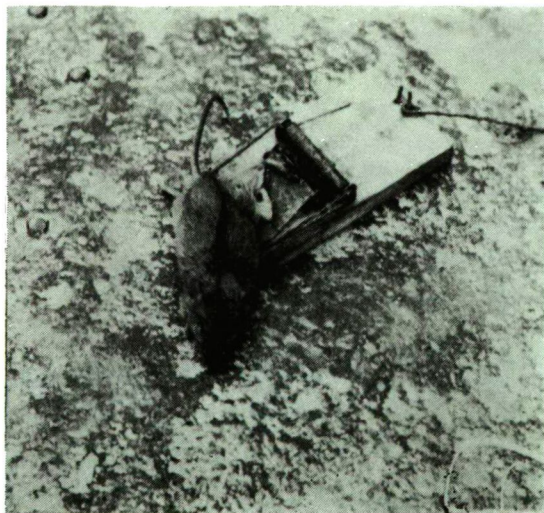
A két szárazrét cönózisa között mutatkozik azonosság, de különbség is. A csenkeszes területen télen a *Talpa europaea*—*Microtus arvalis* csoport dominál, tavasszal ez kibővül az *Erinaceus e. roumanicus* taggal. Ez nyáron és már nyár elején átalakul a vakond számának csökkenésével és a törpeegér elszaporodásával — *Erinaceus e. roumanicus*—*Microtus arvalis*—*Micromys minutus* közösséggé. Ősszel új struktúrát eredményez a változó ökológiai háttér és a faunadinamizmus során kialakul a *Talpa europaea*—*Microtus arvalis*—*Micromys minutus* csoport.

Az élesmosófűves rét esetében a közelében húzódó láprét (2. sz.) és az elegyes állományú lomberdő hatása fokozottan érződik az emlősfajna dinamizmusán. Télen: a *Talpa europaea*—*Lepus europaeus* — csoport található, ezt váltja fel a tavaszi, nyár eleji és nyári aspektusban is stabil *Erinaceus e. roumanicus*—*Pitymys subterraneus*—*Apodemus agrarius* csoport. Az őszi hideg, csapadékos idő beálltával a *Talpa europaea*—*Crocidura leucodon* cönózis jellemző képe alakul ki. Mindkét rét felett a nyári időszakban megfigyeltem a repkedő *Pipistrellus* sp. és *Nyctalus* sp. példányokat. (3. és 4. kép).

Bagolyköpetek vizsgálata: A területen két bagolyfaj fészkel a vizsgálat éveiben A 2: sz. láperdő szélében, odvas fűzfában kuvik (*Athene noctua Scop.*) és a középkorú fenyvesben erdei fülesbagoly (*Asio otus L.*) A begyűjtött köpetek viszonylag kis száma (25 és 54 db), valamint kizárólag a fészkelési időre eső terminusa eleve kizárja részletes összehasonlító vizsgálatok elvégzését. Külön érdekes kérdés a csapdázások



3. kép. *Micromys minutus* Pall. fészkében.



4. kép. *Apodemus agrarius* Pall. csapdában fogva.

és köpetanalízisek szinkron összehasonlító mennyiségi és minőségi vizsgálata, ami véleményem szerint sok új, váratlan ismeretet fog adni.

Jelen esetben csak a kvalitatív tápláléklistát analizáltam ki, de csak az apróemlős csontok alapján (madár, kétéltű, ízeltlábú anyagot nem vizsgáltam).

Kuvik köpetben: *Crociodura suaveolens* Pall.

Talpa europaea L.
Pitymys subterraneus De Selys Longchamps.
Sicista subtilis Pall.

Erdei fülesbagoly

köpetben:

Talpa europaea L.
Microtus arvalis L.
Apodemus sp.
Arvicola terrestris L.
Mus musculus spicilegus Pet.

A két bagolyfaj köpetanalízisének összehasonlításánál *csak egy emlősfaj fordult elő mindkettőben (Talpa europaea)*. Ez is jelzi, hogy a különböző bagolyfajok táplálékspecialisták és ezenkívül kvantitatív eltérések is nagyok a táplálék tömegében. A kuvikköpetben talált *csikosegér (Sicista subtilis)* előfordulás új adat a Dél-Alföldön e ritka és fokozott védelmet és kutatást igénylő fajra. SCHMIDT E. kutatása szerint is csapdában igen nehéz a csikosegér elfogása, s valószínűleg igen kis számuk miatt sem került elő az igen intenzív csapdázások ellenére sem. E területen folyó további köpetanalízisek (LENDVAI M.) mennyiségi kiértékelései valószínűleg választ adnak arra a kérdésre, miszerint lehet-e egy terület emlősfaját csak köpetanalízis segítségével feldolgozni?

Végezetül összesítő felsorolását adom a vizsgált terület összes mozaik biotópjában csapdázott és megfigyelt fajoknak:

| | |
|--------------|---|
| | Sorex araneus L. |
| | Sorex minutus L. |
| Insectivora: | Neomys fodiens Schreber. |
| | Neomys anomalus Milleri. |
| | Crocidura leucodon Hermann. |
| | Crocidura suaveolens Pall. |
| | Erinaceus europaeus roumanicus B. & H. |
| | Talpa europaea L. |
| | <hr/> |
| | Vulpes vulpes L. |
| | Martes foina Erxleben. |
| Carnivora: | Mustela erminea L. |
| | Mustela nivalis L. |
| | Mustela putorius L. |
| | Mustela awersmanni |
| | <hr/> |
| Lagomorpha: | Lepus europaeus L. |
| | <hr/> |
| | Sicista subtilis Pall. |
| | Microtus arvalis Pall. |
| | Arvicola terrestris L. |
| | Pitymys subterraneus De Selys Longchamps. |
| | Micromys minutus Pall. |
| Rodentia: | Apodemus flavicollis Melch. |
| | Apodemus sylvaticus L. |
| | Apodemus agrarius Pall. |
| | Mus musculus spicilegus Pet. |
| | <hr/> |

Artiodactyla: Capreolus capreolus L.

Nyctalus noctula Schreb.

Chiroptera: Pipistrellus pipistrellus Schreb.
Barbastella barbastellus Schreb.
Nyctalus leisleri Kuhl.
Plecotus austriacus Fischer.

Megállapítást nyert tehát, hogy a Zsombói erdő és láprét területén 6 rendbe tartozó 30 emlősfaj él. A viszonylag kis területen, változatos ökológiai feltételeket nyújtó, mozaikszerűen elhelyezkedve ismétlődő biotópok jól kiegészítik egymást s ezért is magas a fajsám.

Összegezőként megállapítható: a több éven át folyó kutatás eredményeképpen ismertté vált a Zsombói rezervátum emlőstársulásainak szezonális struktúrája és követhető — csapdázás segítségével — a dinamikusan változó faunakép.

A terület kis nagysága és a kis mozaikszerű biotópok kevertsége miatt állandó kavargásban van az emlősfajta, de szigorú ökológiai ráhatások miatt a cönózisok kialakulása törvényszerű. Az emlőstársulások határai igazodnak a vegetációs biotópokhoz. A rezervátum emlőstani szempontból is kiemelkedő jelentőségű, több ritka faj él itt (*Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*, *Sicista subtilis*, *Pitymys subterraneus*, *Barbastella barbastellus*), ezért fokozott védelmet igényelne (fakitermelés beszüntetése, legeltetés szabályozása, zombékolós levágásának betiltása, az igen nagy számban személtelő és pusztító kirándulók más területre való átvezetése mind-mind sürgető feladat volna).

Megállapítást nyert, hogy az erdei pocok (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) nem él a területen és a környéken sem [8], így Erdei Miklós közlése [9] — róka gyomortartalom vizsgálata során — valószínűleg tévedésen alapszik.

A terület más állatcsoportjainak feldolgozása sürgető feladat, ebbe bekapcsolódhatna a Juhász Gyula T. K. Főiskola Tudományos Diákköre.

Az erdőgazdálkodás szempontjából — kísérletsorozatok után — vizsgálat tárgyává kellene tenni az elegyetlen faállományú erdők telepítésének felváltását faunagazdagító társulásokkal. A Zsombói terület emlősfajta kétségtelen migrációt folytat a környező mezőgazdasági monokultúrák felé, elősegíti ott az ökológiai egyensúly fennmaradását, ill. kialakulását. A környező mezőgazdasági monokultúrákban az utóbbi évtizedben rácsáló gradáció nem volt. Ezért javasolható, hogy a mezőgazdasági kultúrtáblák között hasonló vagy kisebb területű erdő és rét foltok kialakítása, ill. meghagyása célszerű volna, amelyeknek reguláló hatása a gradációkat megakadályozná, ill. lecsökkentené. A terület emlősfajta feltárása után is — a növekvő környezeti ártalmak miatt — célszerűnek látszik évenként egy alkalommal ellenőrző csapdázásokat végezni.

IRODALOM

- [1] ANDREWARTHA, H. G. (1911): Introduction to the study of animal populations. London.
- [2] BALOGH, J. (1953). A zoocönológia alapjai, Budapest.
- [3] BALOGH J. (1971). Az ember és környezete (bioszféra): a bioszférakutatás ökológiai alapjai. MTA Biol. Oszt. Közl. 14, 7—12.
- [4] CERVA, F. (1927). A csikosegér (*Sicista loriger trizona* Pet.) A természet, Budapest, 23, 181.
- [5] CSÖNGÖR GY. (1957). Természetvédelmi feladataink Szeged környékén I. Zsombói erdő. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve.
- [6] CSIZMAZIA, GY. (1966). Mammalien der Tiszaexpedition 1964. Tiscia, Szeged.

- [7] CSIZMAZIA, GY. (1966). Beiträge zur Fledermaus Fauna des Ungarischen Tisza-Tales. Tiscia, Szeged.
- [8] CSIZMAZIA GY. (1973). A Pusztaszeri rezervátum és a környező szikések emlősfauájáról. A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 1972—73.
- [9] ERDEI M. (1977). A róka. Nimród, 2. szám 64—65.
- [10] GALLÉ L. (1973). Az állatökológia alapjai. JATE jegyzet, Szeged.
- [11] LEGÁNY A. (1968). Erdőtelepítések madártani jelentősége. Állattani Közlemények LV; 1—4. 65—73.
- [12] MÉHELY, L. (1913). Die Streifenmause (Sicistinae) Europas. Ann. Hist. nat. Mus. Hung. Budapest, 11, 220—254, 1913 a.
- [13] MIKES, M. (1965). Problemi zastite prirode u vojvodini, Beograd.
- [14] MUHI J.—PÁLFI GY. (1957). Adatok a Zombói láp faunájához. 101—110. A Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve.
- [15] ODUM, E. P. (1963). Ecology — New York.
- [16] SCHMIDT E. (1967). Bagolyköpet vizsgálatok. Magyar Madártani Intézet kiadványa, Budapest.
- [17] SZÉKY P. (1977). Természetes állatpopulációk ökológiája. Medicina, Budapest.
- [18] TOPÁL GY. (1969). Denevérek — Chiroptera — Fauna Hungariae 93. XXII. 2. Budapest.
- [19] WÉBER M. (1973). Az ökológia és az állatföldrajz alapjai. Tanárképző Főisk. jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest.
- [20] WURMBACH, H. (1970). Lehrbuch der Zoologie I. Allgemeine Zoologie und ökologie, G. Fischer Verl. Stuttgart.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SÄUGETIERFAUNA IM ZSOMBÓER WALD UND DER DORTIGEN MOORWIESE

György Csizmazia

Das Thema der Arbeit ist eine strukturelle und dynamische Zustandserschliessung über die synkologische Forschung bzgl. der Säugetierfauna. in einem ungarischen Naturschutzgebiet. Die neue Methode der in den aufgrund der botanischen Charakteristika skizzierten Biotope vorgenommenen speziellen Fangart mit Schlagfallen besteht darin, dass in Standard-Aufnahmequadraten die zu allen Aspekten des Jahres stattgehabten Forschungen mittels Rückfang (in lebendem Zustand) -Methodik variiert werden. Beschrieben wird die Struktur und der Jahresdynamismus der Säugetierzönosen mit den ökologischen Zusammenhängen (aufgrund von Konstanzgrad-Berechnungen). Der Vergleich der Eulensputum-Analysen und der Rückfang-Daten zeigt eindeutig, dass die Analyse der Eulen-Auswürfe nur für einfache faunistische -und fallweise Gradiations-Prognosen brauchbar ist, aber kein genaues Bild über die Säugetierzönosen eines Gebietes mit abwechslungsreichen Biotopen liefert.

Das Vorkommen der gestreiften Mäuserart *Socista loriger* T. in der Umgebung von Szeged ist ein wichtiger und neuer Befund. Es wurde festgestellt, dass die Waldratte nicht in dem Gebiet lebt, so dass die Angabe von L. ERDEI in der Literatur wahrscheinlich aufgrund einer irrtümlichen Determinierung erschienen ist und einer Revision bedarf. Die Studie beleuchtet die säugetierkundliche Bedeutung des Reservats und macht einen Vorschlag für Möglichkeiten einer wissenschaftlichen Kontrolle und zur Einschaltung des Terrains als Mustergebiet in die biologische Fachbildung der Studenten an der Szegeder Pädagogischen Hochschule.

Vom Gesichtspunkte des landwirtschaftlichen Pflanzenanbaues wird in Verbindung mit der äusseren Richtung der Migrationen die prinzipielle und praktische Bedeutung der Ausbildung bzw. Ein teilung von kleinen Biotopen zwischen den grossen Monokulturen — mit ähnlichen Ansprüchen— (eine Möglichkeit zur Regulierung des biologischen Gleichgewichts) erwogen.

Der Wert der arbeit liegt in ihrer modernen Methodik und ihrer komplexen Anschaulichkeit der Thema-Verarbeitung im ungarischen Schrifttum ist eine Facharbeit solcher Richtungsgebung bislang nicht erschienen.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСА И ЗАБОЛОЧЕННОГО ЛУГА МЕСТНОСТИ ЖОМБО

Д-р. Чизмазия

Темой работы является структурное и последовательное раскрытие состояния, знакомящее с цетозоологическим исследованием фауны млекопитающих одной из охраняемых территорий Венгрии. Новых метод работы со специальными капканами, проведённой в биотопах,

намеченных на основе ботанических свойств, заключается в том, что исследование, проведенное во всех аспектах года в стандартных приёмных квадратах варьируется методом «возврата». Было описано структура группы млекопитающих и её годовое развитие с экологическими связями (на основе вычисления градусов постоянной). Составление анализов мокроты сов и работы с капканами однозначно указало, что анализ мокроты можно использовать только для фаунистических и временами градационных предсказаний, но не может дать верную картину о цинозе млекопитающих территории с разным местонахождением животных. Обнаружение в Сегедской области полосатой мыши — *Sicista loriger* — новый и важный факт. Было определено, что на этой территории не обнаруживается полевая мышь, так на основе действительности данные Erdei L. в специальной литературе появились по ошибочному определению и нужно их исправить. Наше исследование подчёркивает важность заповедника млекопитающих и вносит предложение о возможности его научного контроля — включить его как образцовую территорию в подготовке по биологии сегедских студентов педвуза. С точки зрения растениеводства в сельском хозяйстве в связи с внешним направлением миграции, в работе пишется о теоретическом и практическом значении образования подобных местонахождений животных среди больших монокультур (возможность регулирования биологического равновесия).

Значение работы заключается в современном методе и в комплексной разработке тем; в венгерской специальной литературе ещё не появилась подобная работа.



**ADATOK AZ 1975/76. ÉVI FERENC SZÁLLÁSI PRIMÓRBURGONYA
TERMESZTÉSI KÍSÉRLETEK EREDMÉNYEIRŐL,
KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ IDŐJÁRÁS ÉS A BETEGSÉGEK
VISZONYLATÁRA**

IVANICS JÁNOS—ANDÓ MIHÁLY—BAGDI SÁNDOR

A korábbi munkánkban már részletesen ismertettük az 1974. évben elkezdett korai burgonya termőhelyi körzetének vizsgálatait, kísérleti eredményeit.

Jelen tanulmányunkban a burgonyafajtákkal 1975/76. években tovább folytatott vizsgálatok részbeni tapasztalatairól számolunk be.

Továbbra is megfigyelés alá vettük a talaj és a klimatikus tényezőket, valamint azok kölcsönhatását az egyes burgonyafajták fejlődési szakaszaira. A kapott eredmények alapján tanulmányunkban csak a növény károsodásával foglalkozunk, mivel a 3 éves kísérletünk során azt tapasztaltuk, hogy egyik legfontosabb behatás e tekintetben jelentkezik.

Mint ismeretes, a növény és környezete igen szoros kapcsolatban van egymással. A környezet jelenti a külső életfeltételeket, amelyhez a növény alkalmazkodni próbál. Ha a környezeti folyamatok kedvezőek a növényi élet folyamataira, a növény fejlődése az egyes fenofázisokban normálisan alakul. Amennyiben valamelyik hatásfaktorban kedvezőtlen változások állanak be, úgy azt a növény megsínyli.[5] Bár a burgonyának nagy a tűrőképessége, az éghajlattal szemben, mégis jelentős károsodásnak lehetünk tanúi az egyes klimatikus tényezők kedvezőtlen alakulásának hatására.

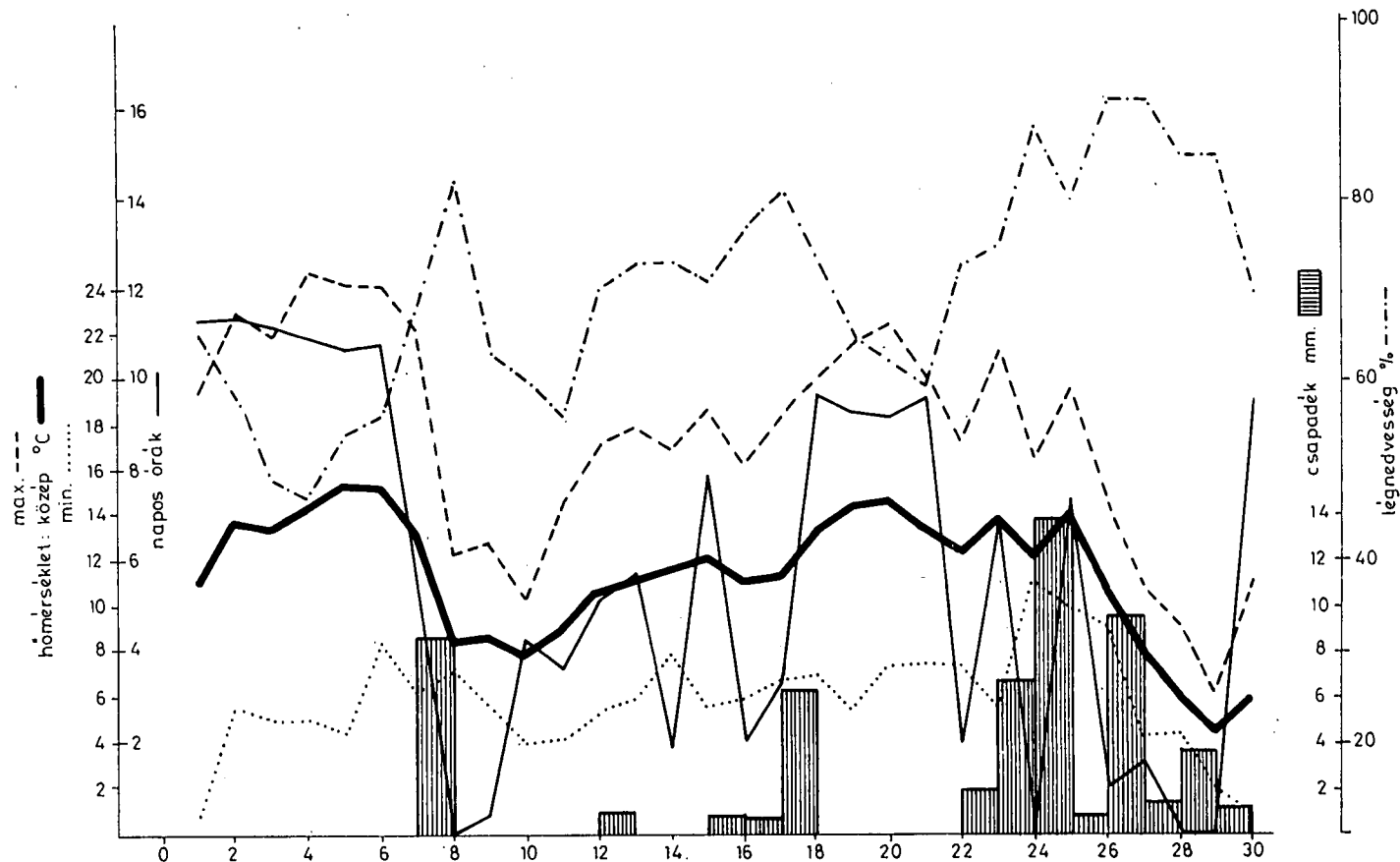
Az eltelt időszak vizsgálatai arra mutatnak, hogy a *hőfolyamat az egyik legfontosabb faktora a termesztés feltételeinek*. Mint ismeretes, a korai burgonya termesztési hőigénye 1000—1400 °C hőösszeg között alakul ki. Amennyiben ez a hőösszeg egy adott területen biztosítva van, még nem jelent kedvező termesztési lehetőséget, mert a növény a különböző fenofázisokban, különböző hőmérsékletet igényel. Az optimális 18—20 °C körüli hőmérséklet tapasztalataink alapján nagyon fontos, az ettől való eltérés mind pozitív, mind negatív értelemben a burgonya károsodását okozhatja.

Azt a korábbi vizsgálatokban is igazoltuk [1], hogy a burgonya a kezdeti fejlődési időszakában a meleg, száraz időjárást, a virágzási és gumóképződési szakaszban a mérsékelt meleg, csapadékos időjárást, az érési idényben pedig a mérsékelt meleg hőmérsékletet kedveli. A vizsgált évekből elsősorban az 1976-os évet elemezzük, mivel ez a termesztési időszak klimatikus értelemben eléggé szélsőséges volt.

A burgonya *felszín alatti fejlődési szakaszának klimatikus feltételei* az 1. ábra alapján értékelhetők.

Megállapítható, hogy a hőmérsékleti feltételek eléggé szélsőségesen ható faktorként jelentkeznek. A kezdeti szakasz viszonylag kis mennyiségű csapadéka ugyan kedvezőnek mondható, és a napsütéses órák számának hiánya pedig ekkor még nem jelentős, a hőmérsékleti minimumok 6 °C alá történt lehűlése viszont erőteljes késleltető körülményt jelentett a növény fejlődésére.

A burgonya kezdeti fejlődési szakasza időben kitolódott, s a későbbre elhúzódtott felszín alatti rügyképződést (kihajtás) az április második felében bekövetkezett csapadékosabb, hideg időjárás már károsan befolyásolta. A gumók fiatal hajtásain



1976. április

1. ábra. A Burgonyakisérlet klimadiagrammja április hónapban

erőteljes gombakárosodás jelentkezett, s ez a körülmény mind mennyiségi, mind minőségi értelemben jelentősen kihatott a termesztési időszak egészére.

A levélzet kibontakozása és a bokorképződés időszakának klimatikus feltétele sem mondható kedvezőnek. A hőmérséklet alakulása az erőteljes lehűlések miatt ekkor sem közelítette meg a szükséges hőmérsékleti optimumot. Bár a burgonyának a fenofázisában inkább a hőtöbblet jelentkezés okoz nagyobb fokú károsodást (24 °C körüli hőmérséklet), de a hűvös időjárás, a napfényes órák hiánya is erősen fokozta a károsodási hajlamot.

Kísérleti területünkön valamennyi burgonyafajtánál észlelhető volt a fenofázis idejének eltolódása és a levélzet kisebb mértékű fagykárosodása is. A reggeli lehűlések során fellépő talajmenti alacsony hőmérséklet hatására a levélperemeken kisebb fokú barnulás következett be, ami azonban nem jelentett nagyobb veszélyt.

A fenofázis eltolódását csak fokozta az a körülmény, hogy az április első-dekádjának talajhőmérsékleti csökkenése a hónap utolsó dekádjában újra megismétlődött (2a, 2b, 2c, 2d ábra). A gumószinten jelentkező 6–8 fokos középhőmérsékleti hőcsökkenés, valamint a hőmérsékleti maximumok szélsőséges alakulása (2c ábra) igen káros következménnyel jár.

A burgonya bokrosodási, virágzási, gumóképződési szakaszában az időjárás különbszöven hatott az egyes fajtákra. A felszín alatti gumószintekben — a fokozatos felmelegedéssel — a hőmérséklet stabilizálódik, olyannyira, hogy a napi hőmérsékleti kilengések nagysága ellenére is itt kielégítő a hőforgalom (3a, 3b, 3c, 3d ábra). Ez a hőmennyiség a növény lombszintjében, az állománytér klímájában jelentős, ugyanis a még viszonylag nyitott állománytér klímáját a talajhőforgalom javítja. E fenofázisban is fontos faktorként jön számításba a hő, hiszen a lombozat fejlődése — a víz, a tápanyagellátáson kívül — elsősorban a hőmérsékleti és a fénytényezőktől függ. A levélzet növekedésekor a fény és a hőtényezők jelentőségükben erősen összekapcsolódnak, így például a fényhiány növeli a szártagokat, gátolja a levélzet kialakulását és ezzel elszíntelenedést okoz a növényzetnél.

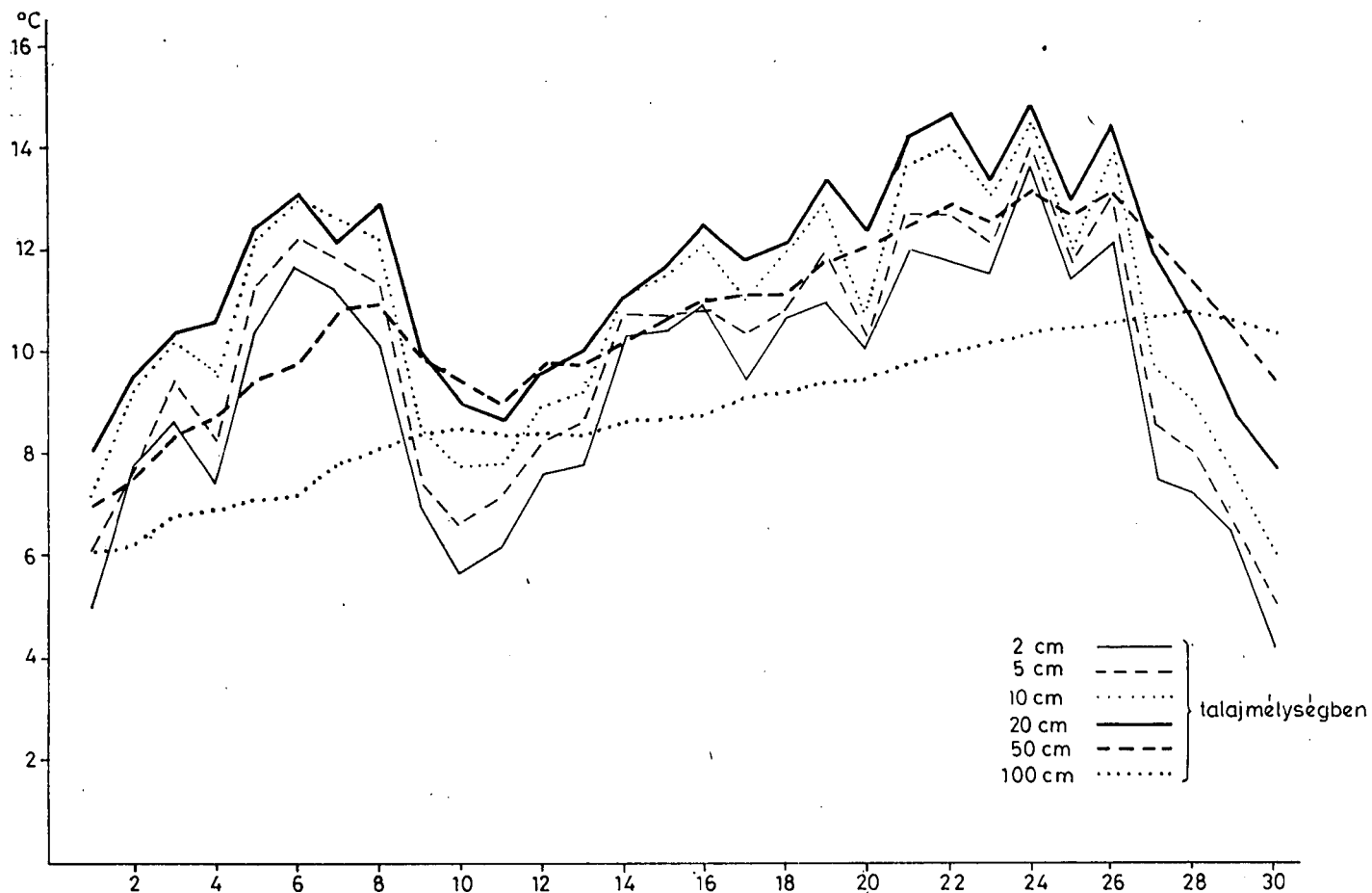
Az 1976. évi burgonyakísérletünk során a napfény hiányát észleltük, ennek ellenére a megvilágítás — napos órák száma — elegendő volt a növény fejlődéséhez. (4., 5. ábra). Ez a körülmény a megkésített fenofázisra kedvezően hatott olyannyira, hogy rövid idő alatt a burgonyánál gyors bokorképződés és a virágzás beindulása elkezdődött valamennyi fajtánál.

A nevezett fejlődési szakasz hőforgalma azonban nem mondható egyértelműen kedvezőnek. A burgonya fejlődéséhez szükséges hőmérsékleti határértékek vonatkozásában tapasztaltunk eltéréseket [2].

A föld feletti növekedés, a fajtakülönbség nélkül már körülbelül 5–6 °C-on megindul, a 20–25 °C optimumig fokozódik, azután gyorsan lecsökken, 30 °C felett a lombozat általában nem fejlődik. Különösen a hőmérsékleti optimum alsó határértékének bekövetkezése volt kevésbé tapasztalható, ugyanakkor felmelegedés maximumakor a felső optimumot is meghaladta a hőmérséklet értéke.

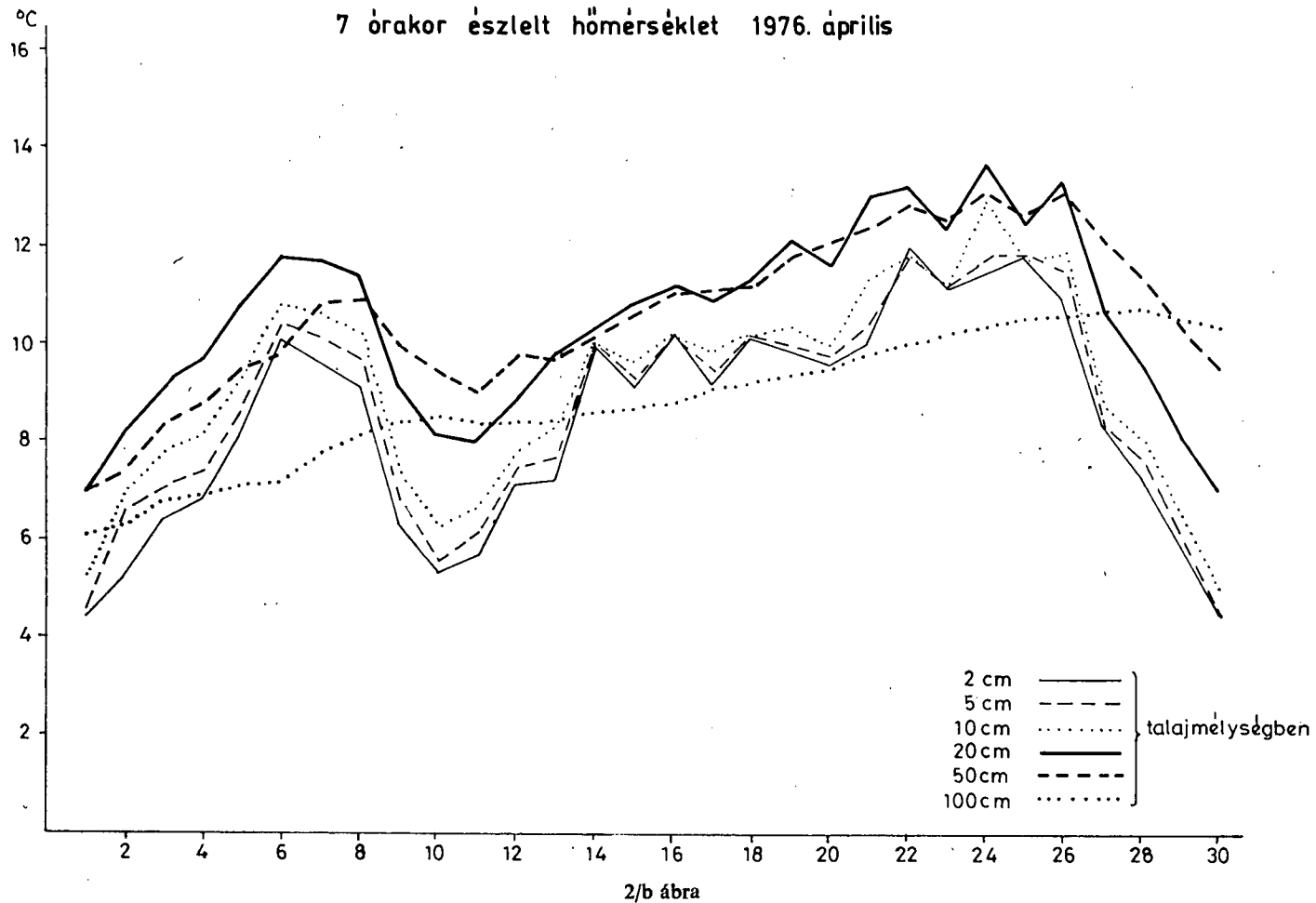
A hőmérséklet napi menetének szélsőséges alakulása, viszonylag magas relatív légnedvességgel párosult és gyakran lépett fel erős harmatképződés is. Az erőteljesen bokrosodó állományban ennek hatására észlelhető volt egy kisebb fokú levélpusztulás (*Phytophthora infestans*). Ez a betegség sem a napfénytartalommal, sem a hűvösebb időjárással nem magyarázható, ezt kizárólag a közben hullott csapadék, a nagy harmatok és a magasabb hőmérsékleti időtartamok okozhatták. A nevezett fenofázisokban kialakultak olyan kritikus időtartamok, amikor igen rövid idő alatt lépett fel a betegség. Külföldi vizsgálatok eredményei is ezt igazolják. Everdigen [3], megállapításai alapján a burgonyavész időjárási feltételei, az erős harmatképződés az éj-

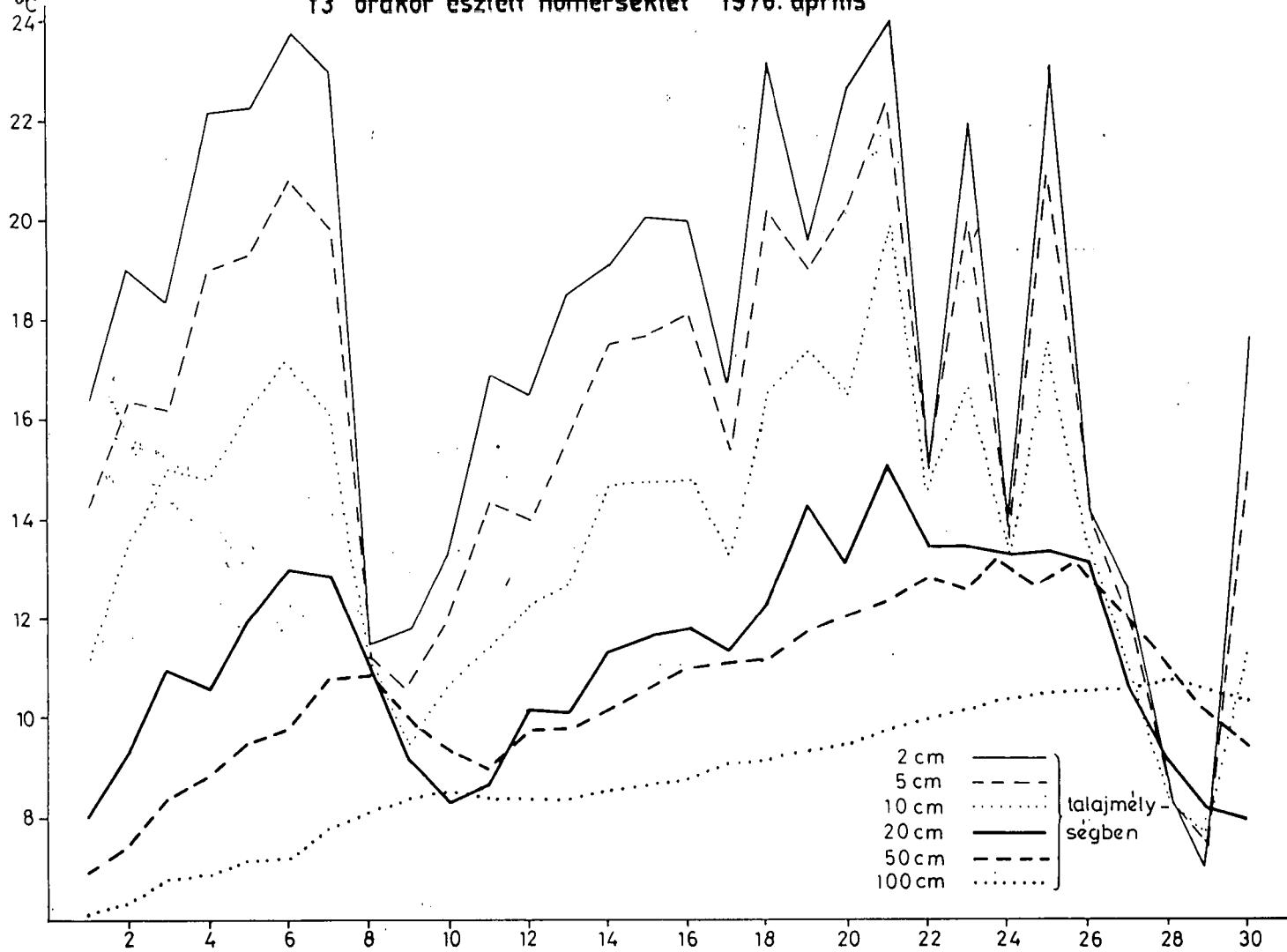
1 órákor észlelt hőmérséklet 1976. április



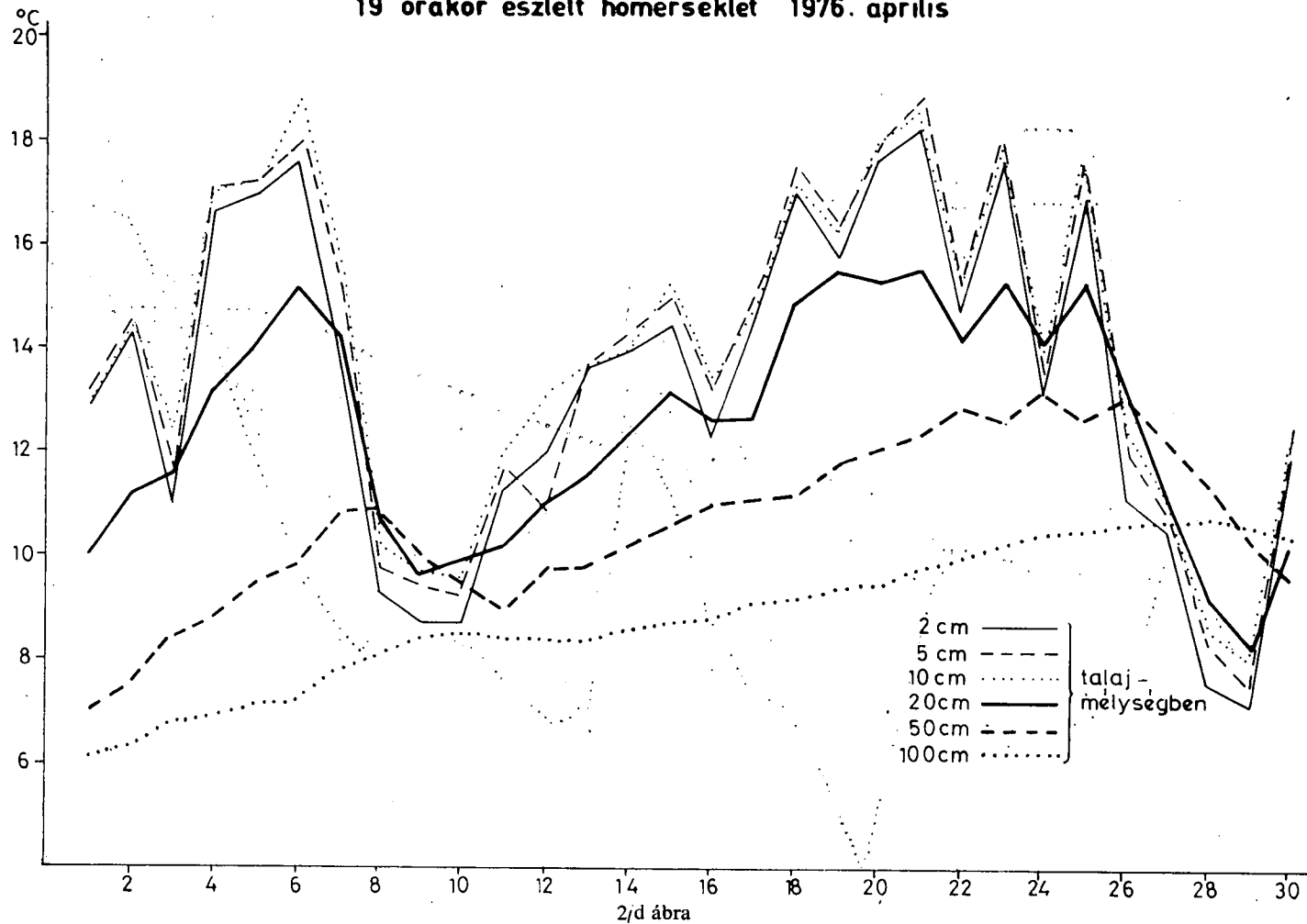
2/a, 2/b, 2/c, 2/d ábrák. A talajhőmérséklet napi közepei áprilisban, a különböző talajmélységeken

7 órakor észlelt hőmérséklet 1976. április

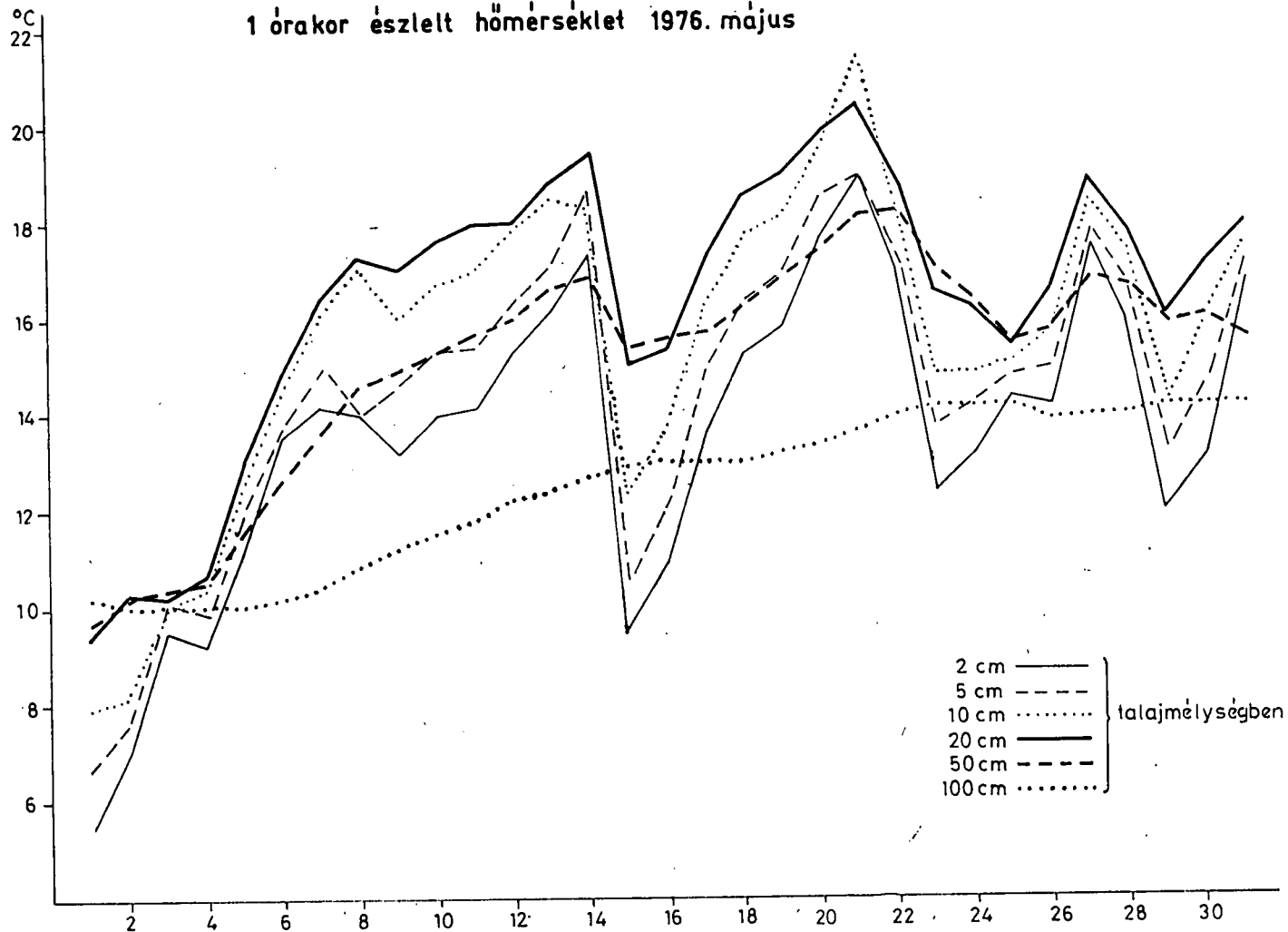




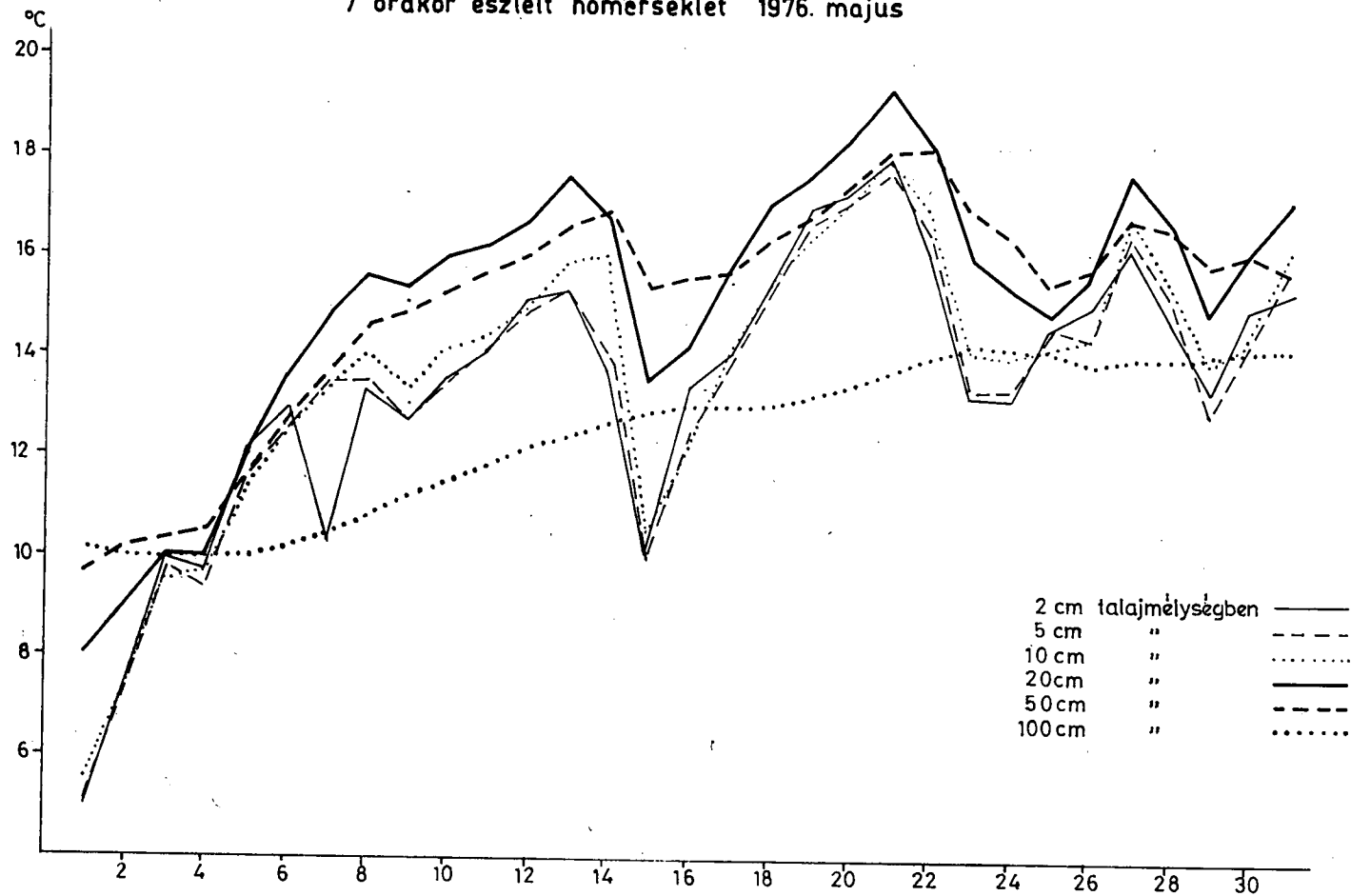
19 órákor észlelt hőmérséklet 1976. április



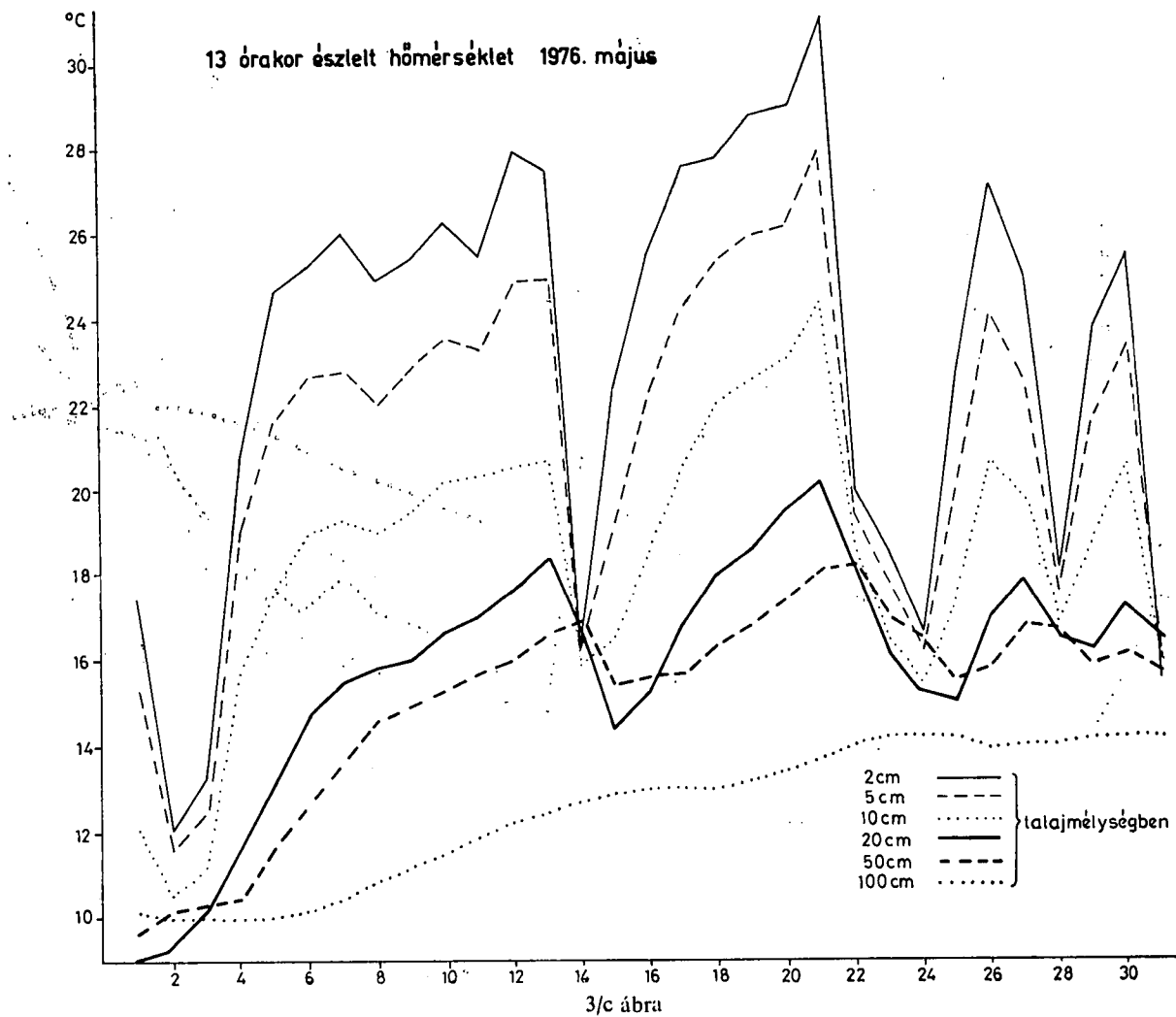
1 órákor észlelt hőmérséklet 1976. május



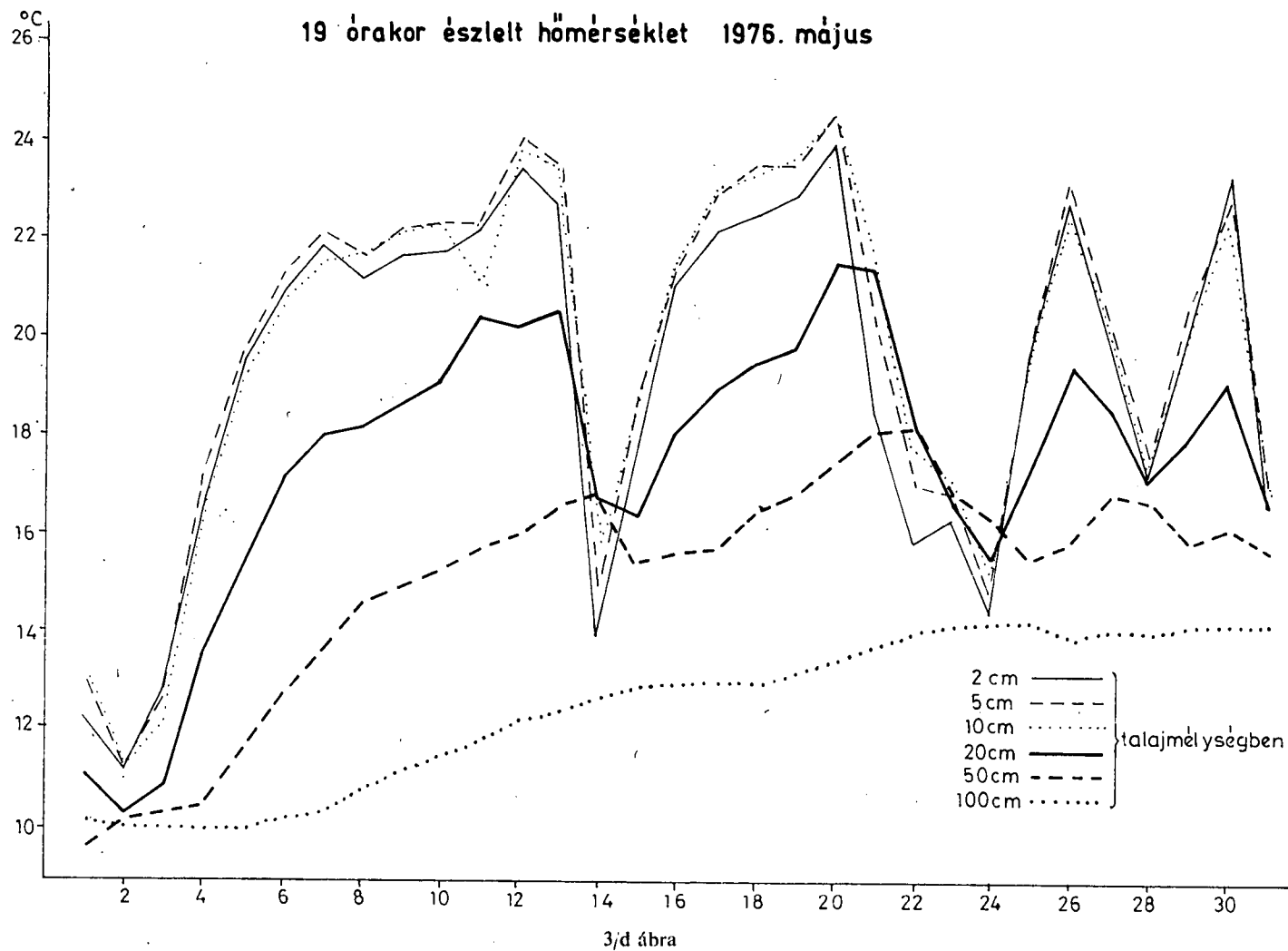
7 órákor észlelt hőmérséklet 1976. május

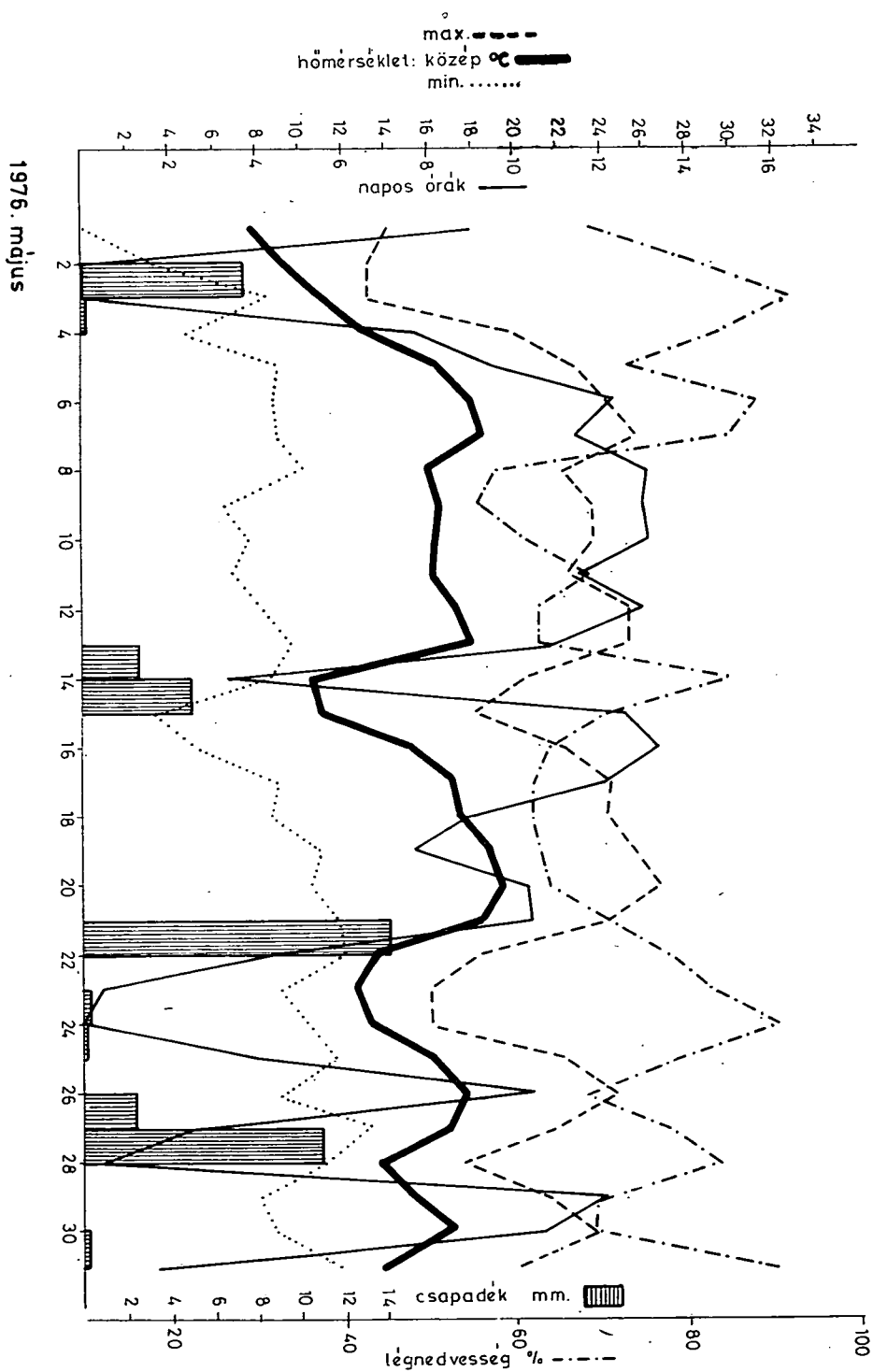


3/b ábra

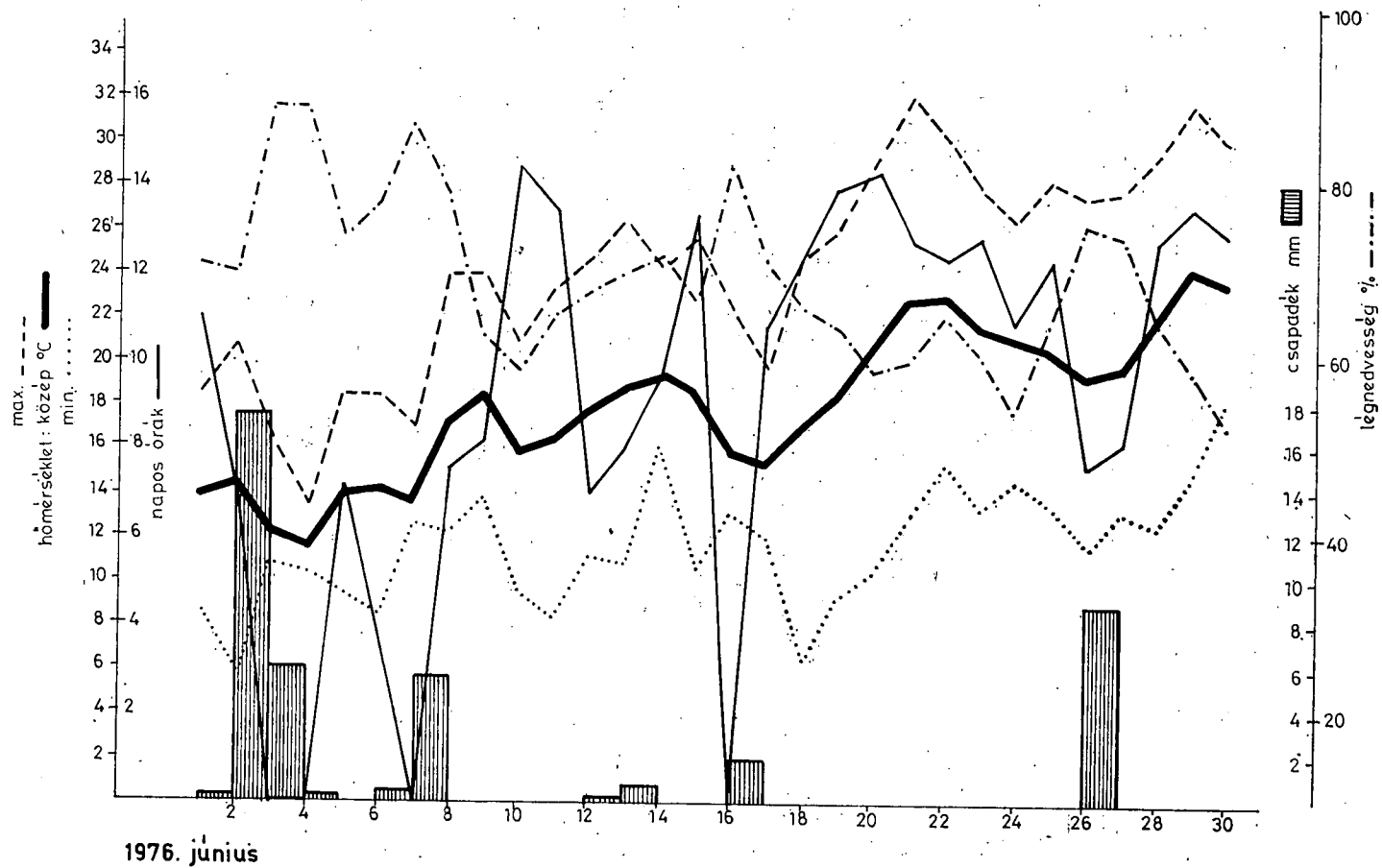


19 órákor észlelt hőmérséklet 1976. május





4. ábra. A burgonyakisérlet klímadiagramja májusban.



5. ábra. A burgonyakísérlet klímadiagrammja júniusban

szaka folyamán legalább 4 órán át. A hőmérséklet legalacsonyabb éjjeli értéke legalább 10 fok. A napi átlagos felhőzet a következő napon 0,8. A harmat éjszakáját követő napon legalább 0,1 mm eső. Ehhez hasonló körülmények kísérleti időszakunkban is gyakran előfordultak, s így a burgonyaállomány annak talaj menti levegőrétegeiben károsodásra kedvező körülmények léptek fel.

A burgonya virágzása, a gumókötés és fejlődése időszakában az időjárási helyzet, a növény éghajlati igénye szempontjából eléggé kedvezőtlenül hatott. Ugyanakkor kedvező kifejlődést jelentett a különböző fajta víruselterjedésének. A nevezett időszak (június) első dekádjában a kedvező csapadékfeltételek erősen segítették a gumóképződést, ugyanakkor az igen magas hőmérséklet, valamint a hónap második-harmadik dekádjának száraz időjárása a növény vírusbetegségét előidéző növényi tetvek elszaporodására volt alkalmas.

A vírusbeteg gumóknál különösen a száraz meleg, szeles időjárási szakaszok voltak nagyon kedvezőek a fertőzésre. Természetesen a különböző vírusok az egyes időjárási elemekkel — fénnyel, nedvességgel és hővel — különbözőképpen viselkednek. A fény minden vírusnál, de különösen az „A” vírusnál játszik fontos szerepet. Az erősebb fénynél a mozaikfoltosság határozottan fejlődik. [4].

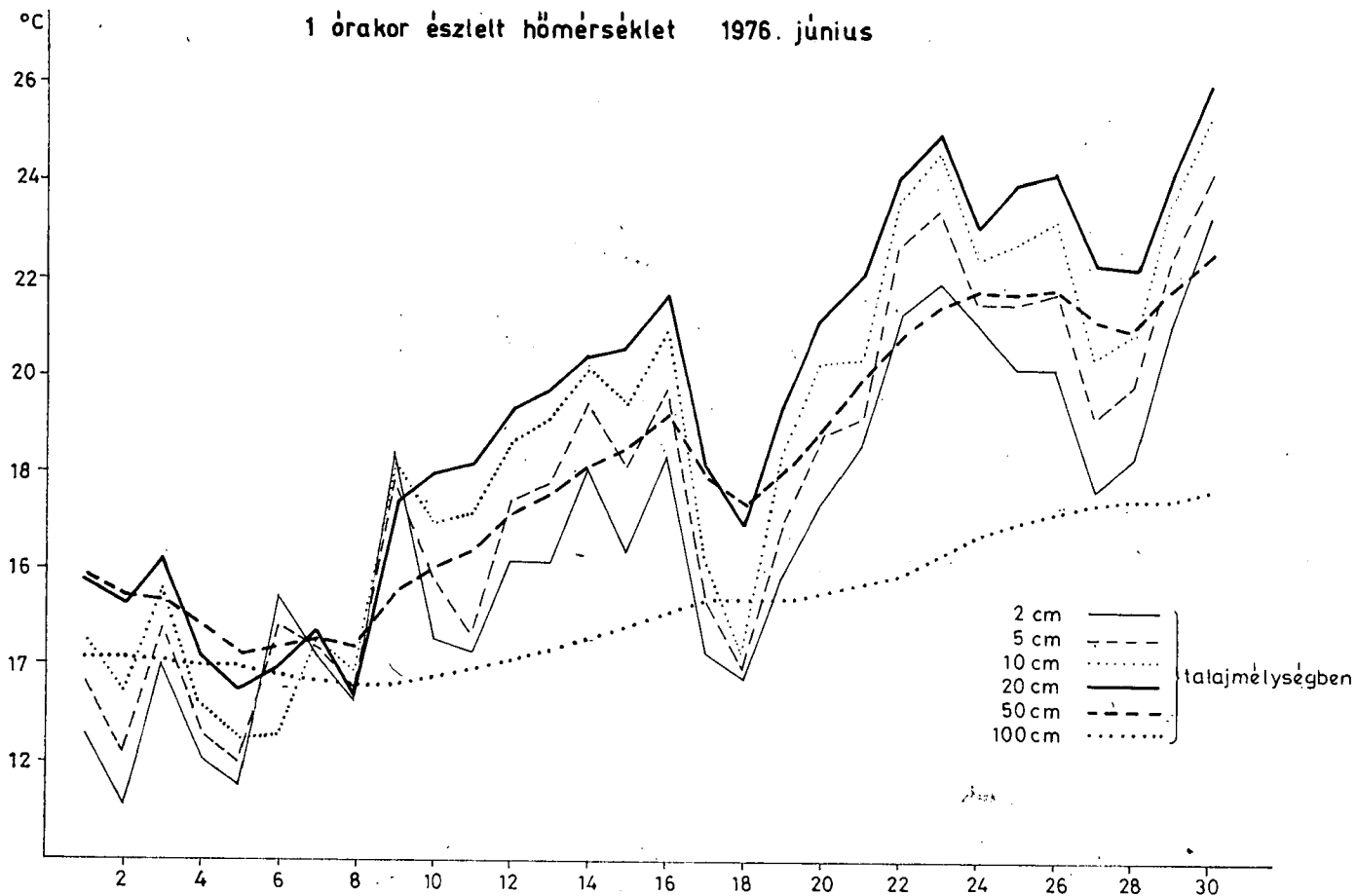
A hőmérséklet is különbözőképpen hat az egyes vírustörzsek kifejlődésére. Míg az említett „A” vírust a 20 °C feletti huzamosabban tartó hőmérséklet inaktíválja, ugyanakkor a 14—18 °C-os hőmérséklet már kedvező körülményt jelent.

A mozaikfoltos levélsodródásos vírusbetegségek kifejlődését és terjedését (Y, X vírusok) a magasabb hőmérséklet fokozza. Ez a jelenség kísérleti területünk burgonyagumóinak erőteljes leromlását okozta. Mind a levegőréteg, mind a talajréteg erőteljes hőforgalma (6a, 6b, 6c, 6d ábra) a szárazmeleg állapotok a vírusbetegség és a fertőző hervadás kialakulását segítette elő.

Összegezve megállapítható, hogy a kísérletbe állított fajtáknál fellépő károsodások az alábbiakban jellemezhetők:

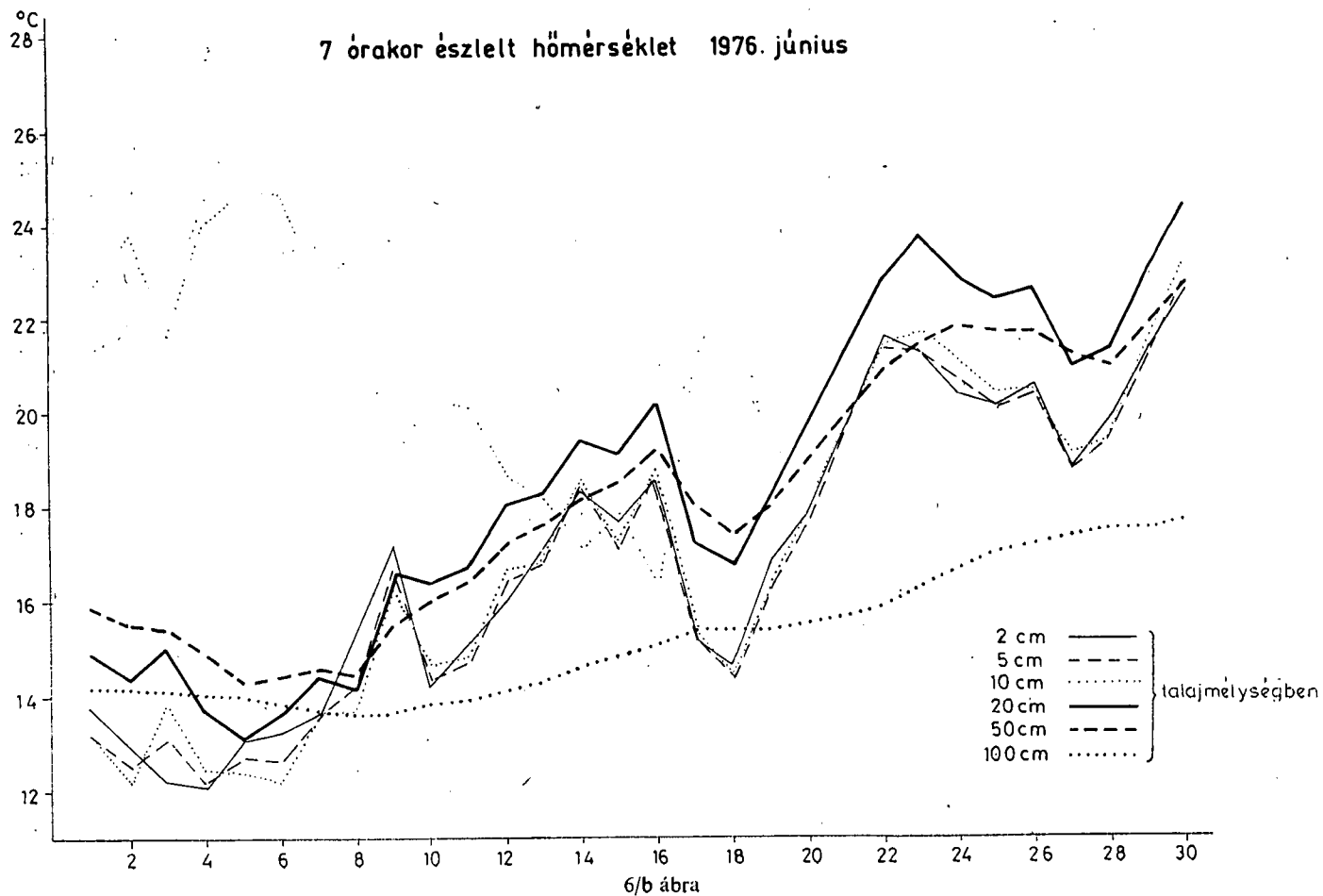
A több évtizeden keresztül termesztett helyi (Ferencszállási, Pitvarosi) tájfajták az utóbbi években vírusokkal erősen fertőződtek, leromlottak és a termésmennyiség is évről-évre csökkent.

- A *Pierwiosnek* fajta a levélsodródó vírusra, az Y vírusra, a burgonyavészre, valamint a közönséges, vagy sugárgombás varrasodásra igen fogékony volt. A szürkefoltosságra kissé, a vASFoltosságra pedig alig volt hajlamos.
- Az *Astilla* a leromlást okozó vírus betegségekre csak kis mértékben, a burgonyavészre közepesen, a közönséges, vagy sugárgombás varrasodásra pedig gyengén volt fogékony.
- Az *Axillia* a levélsodró vírusra kis mértékben, az Y vírusra nagyobb mértékben, a burgonyavészre közepesen volt hajlamos.
- A *Nyírségi-rózsa* a levélsodró vírusra kis mértékben, az Y vírusra és burgonyavészre közepesen volt fogékony. A közönséges, vagy sugárgombás varrasodásra, továbbá a vASFoltosságra pedig kis mértékben volt hajlamos.
- A *Desire* a levélsodró vírusra, a burgonyavészre és a közönséges varrasodásra közepesen, az Y vírusra kis mértékben volt fogékony.
- A *Jaerla* a leromlást okozó vírusbetegségekre közepesen, a burgonyavészre kisebb mértékben volt fogékony.
- A *Somogyi korai* a levélsodró vírusra közepesen, az Y vírusra, az alternáriás levélfoltosságra, a közönséges, vagy sugárgombás varrasodásra közepesen fogékony. Ezzel szemben a vASFoltosságra, a szürkefoltosságra, a gombás rothadásra nagy mértékben hajlamos.

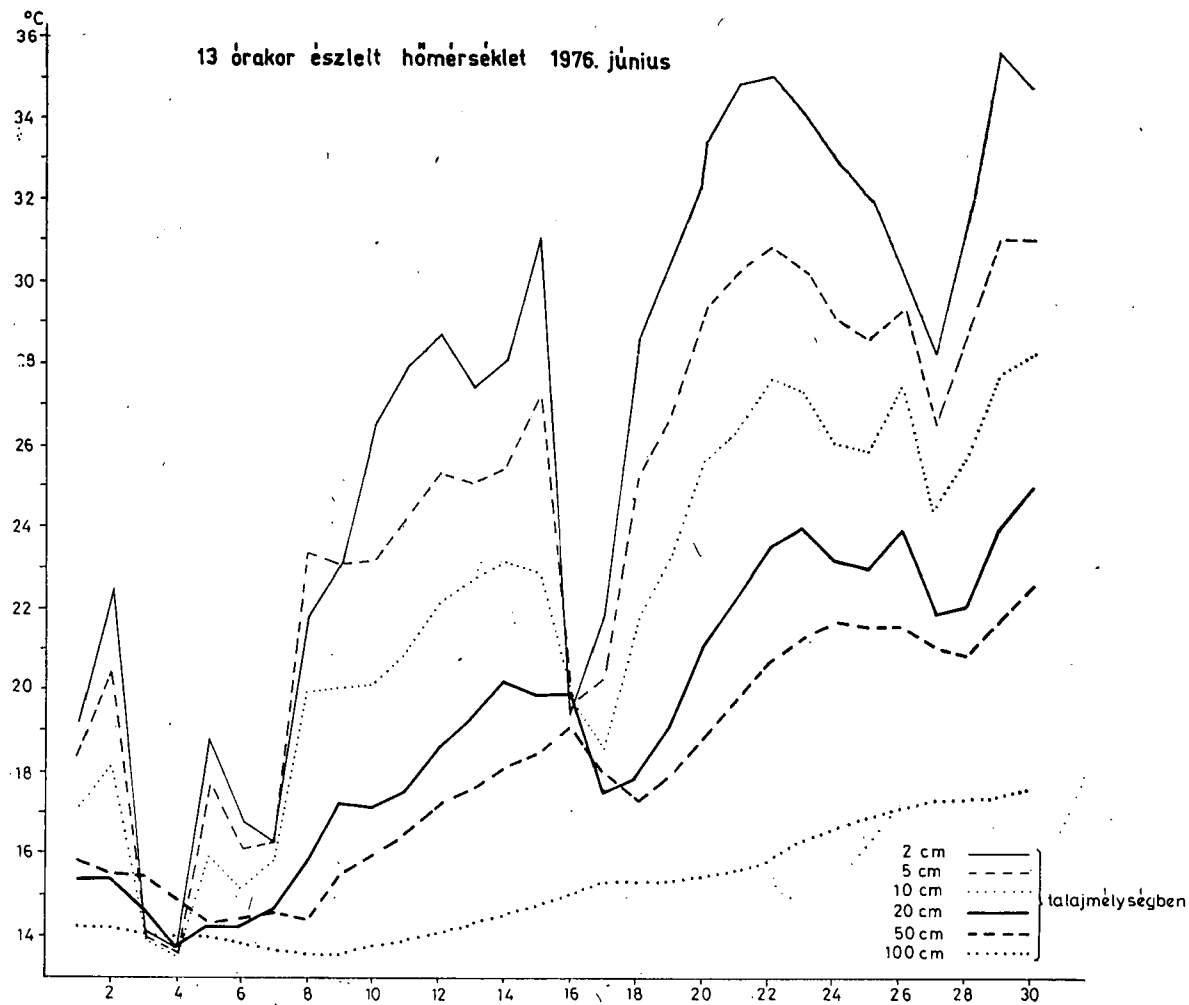


6/a, 6/b, 6/c, 6/d ábrák. A talajhőmérséklet napi közepei júniusban a különböző talajmélységekben

7 órakor észlelt hőmérséklet 1976. június



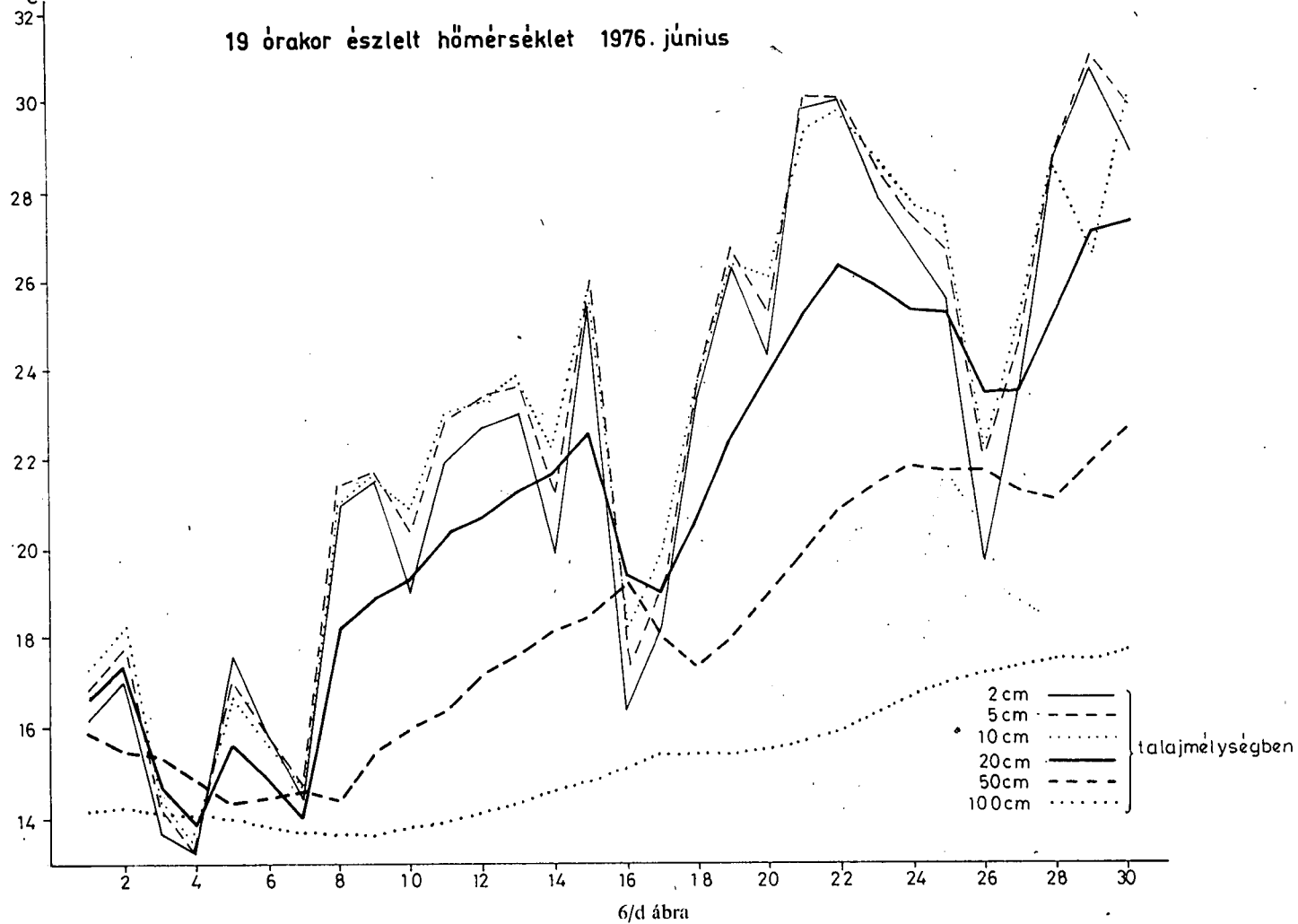
13 órákor észlelt hőmérséklet 1976. június



6/c ábra

°C

19 órákor észlelt hőmérséklet 1976. június



- A *Gülbaba* a burgonyavészre, az alternáriás levélfoltosságra, az Y vírus és komplexeire erősen fogékony volt, de a levélsodró vírusra, a sugárgombás varrasodásra is igen erősen hajlamos fajtának minősült.

Összefoglalás

A kísérletek során megállapítást nyert, hogy a kedvező termőhelyi adottságok (talaj, tápanyagellátottság, kifogástalan agrotechnika) ellenére az időjárási viszonyok kedvezőtlen módosulásai előidézték a vírusok erőteljes fellépését és okozhatnak gombás károsodásokat. Gyakorlati értelemben tehát megállapítható, hogy e tájban a fent ismertetett okok következtében a burgonyafajták két-három éven belül teljesen leromlanak, s emiatt vetőgumó továbbbszaporításra alkalmatlanok.

IRODALOM

- [1] ANDÓ M.—BAGDI S.—IVANICS J.: 1975. Különböző korai burgonyafajták fenofázisainak összehasonlító vizsgálata. Juhász Gyula Tanárképző Főisk. Tud. Közl. Szeged. p. 73—85.
- [2] BERÉNYI D. 1942: A burgonya termelése és összefüggése az időjárással. Alföldi Magvető új sorozat II. — 3. Debrecen.
- [3] EVERDINGEN E. 1935: Über den Zusammenhang Zwischen Wetter und Kartoffelkrankheit. Bioklimatische Bábletter.
- [4] GULYÁS A. 1938: A burgonya vírusbetegségei. M. kir. Gazdasági Akad. munkái. Budapest.
- [5] LÁNG G. 1961: A Növénytermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó Budapest. klimatistische Bábletter.
- [4] GULYÁS A. 1938: A burgonya vírusbetegségei. M. kir. Gazdasági Akad. munkái. Budapest.
- [5] LÁNG G. 1961: A Növénytermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó Budapest.

WITTERUNGSBEDINGTE VIRALE GEFÄHRDUNG UND MYKOLOGISCHE SCHÄDIGUNG DES KARTOFFELBESTANDES

J. Ivanics, N. Andó und S. Bagdi

Die Versuche haben feststellen lassen, dass trotz der günstigen Standortbedingungen (Boden, Nährstoffversorgung, einwandfreie Agrotechnik) die ungünstigen Witterungsmodulationen ein intensives Auftreten von Viren hervorriefen und mykogene Schädigungen verursachen können. In praktischer Hinsicht ist somit festzustellen, dass in dieser Gegend infolge der angeführten Ursachen die Kartoffelsorten binnen 2—3 Jahren vollkommen abgewertet und daher die Saatknollen zur weiteren Vermehrung ungeeignet sein werden.

ДАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛОДОГО КАРТОФЕЛЯ В 1975/76 ГГ. В МЕСТНОСТИ ФЕРЕНЦСАЛЛАШ, ОСОБЕННЫМ ВНИМАНИЕМ НА ВЗАИМООТНОШЕНИЕ ПОГОДЫ И ЗАБОЛЕВАНИЙ

Я. Иванич—М. Андо—Ш. Багди

В ходе исследований было доказано, что несмотря на благоприятные условия места производства (почва, насыщенность питательными веществами, безупречная агротехника) неблагоприятные изменения погодных условий могли быть причиной сильного наступления микробов, которые могли быть в свою очередь причиной вредных грибковых заболеваний. Значит, практически можно определить, что в это время по вышеуказанным причинам сорта картофеля в течение 2—3 лет совершенно портятся и по этим причинам будут непригодными для дальнейшего размножения семян картофеля.

TAKARMÁNYOZÁSI KÖLTSÉGEK ÉS A TISZTA JÖVEDELEM ALAKULÁSA A FAJTATISZTA ÉS KERESZTEZETT NYÚLTENYÉSZTÉSSEN

KONDÁSZ ISTVÁN

1971-ben megkezdett nyúltenyésztési kísérleti munkában a fajtatiszta és keresztezett egyedek értékmerő tulajdonságait vizsgáltam. [6] Jelen kísérleteimben azonos tartási és takarmányozási körülmények között a tiszta jövedelem alakulását vizsgáltam, illetve értékeltem. Ismernünk kell nyulaink táplálóanyag igényét. Hazánkban a Kellner-féle keményítőérték alkalmazása terjedt el. Kettő kilo élő súlyú nyövendék napi táplálóanyag szükséglet 60 g. k. é., és 10—12 g emészthető fehérje.

Emészthető fehérje és keményítőérték arány:

- fiatal állatoknál 1:4 (szűkebb)
- idősebb állatoknál 1:5, 1:6 (tágabb)
- nagy a fehérjekoncentráció 20%-ék felett, fiatal állatok részére,
- közepes fehérjekoncentráció 15%, kifejlett, termelőállatoknak.
- kicsi a fehérjekoncentráció 15% (alatt) üresen álló állatoknak.

A nyúl gyomra együregű összetett gyomor. A felvett takarmány rétegeződik benne, melyet aránylag lassan ürít ki. Vakbele terjedelmes. A nyersrost emésztés nagyobb része a baktériumok segítségével itt zajlik le. Az emésztési apparátus, valamint az emésztés zavartalansága a nyersrostban gazdag takarmányok etetését is igényli.

Ahhoz, hogy a nyúl fiatalkori gyorsütemű fejlődését jól kihasználjuk igen fontos a friss és jó minőségű nyúltáp etetése. E szempontok figyelembevételével a kísérleti állományt a Szentesi keverőüzem által gyártott nyúltáppal etettük. (1. sz. táblázat)

Az állati termékek önköltségének csökkentése rendkívül fontos feladat. Az állati termék önköltségének 60—90%-a takarmányozási költségekből adódik, amely a nyúltenyésztés vonatkozásában kb. 60%-ék. Állataink termelőképességének maximális kihasználására irányuló takarmányozás lényegesen megrövidíti a felnevelést, ill. a hizlalási időt. A nyúl rendkívül érzékenyen reagál a takarmány összetevőire. Az életkori és hasznosítási sajátosságoknak megfelelően tenyésznövendék, hizlalótápok kialakítása folyamatban van.

A nyulak takarmányértékesítését befolyásoló tényezők a következők:

- fajta, állomány, egyed,
- környezeti viszonyok,
minden tenyésztő tapasztalhatta, hogy télen a növendék súlygyarapodás lelassul, ugyanakkor a takarmányfogyasztása nem csökken.

A tápot etetés előtt szitáltuk, hogy az esetleges por (elporladt takarmánykeverék) ne kerüljön be az önetetőbe, mert a nyulak orrnyílásába kerülve gyulladást idézhet elő, ill. különböző légzőszervi megbetegedést okozhat.

1. táblázat

| Megnevezés | Egységes | Hibrid | | |
|----------------|----------|---------|----------|---------|
| | | tenyész | növendék | hizlaló |
| Kukorica | 13 | 20 | 14 | 30 |
| Árpa | — | 6 | — | 20 |
| Búza | 10 | — | — | — |
| Zab | 20 | 13 | 25 | — |
| Korpa | 11,3 | 6 | 15 | 4,5 |
| 45%-os szója | 4,5 | 13 | — | 11 |
| 50%-os szója | — | — | 6 | — |
| Lucernaliszt | 28 | 25 | 30 | 25 |
| Lenmag-dara | — | — | — | 2 |
| 65-ös halliszt | 4 | 5 | 3,3 | 4,5 |
| Élesztő | 1 | — | — | — |
| ÁP—17 | 1,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| Tak. mész | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,6 |
| Tak. só | 0,2 | 1,0 | 0,5 | 1,0 |
| XXIV.-premix | 0,5 | — | — | — |
| Húsliszt 58-as | — | 2,0 | — | — |
| Cukor | — | 1,5 | 2,0 | — |
| Tikofurán | — | 0,5 | 0,5 | 0,4 |
| XXV-premix | — | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

Nyulak takarmányadagja

Tenyészanya 15 dkg nap/db

Tenyészbak 15 dkg nap/db

A vemhesség 3. hetétől 20 dkg nap/db

Fialás előtt 2—3 nappal 5—10 dkg nap/db

Szopós nyulak elválasztásáig

(fokozatos emelés) 1—10 dkg nap/db

6. héttől—eladásig 12—15 dkg nap/db

A nyúlfiókák szilárd takarmányozása gyakorlatilag 21. napon elkezdődik, az erősebb falkánál már 15 napos korban, a laktáció megnyúlásakor elhúzódhat a 25. napra, sőt annál is tovább.

A táp mellett jó minőségű lucernaszénát is kapnak a nyulak. Ez naponta darabonként 1—5 dkg. A zavartalan emésztés igényli a megfelelő mennyiségű nyersrost biztosítását.

Ha állandóan van a szopósnyulak előtt takarmány (táp, lucerna), előbb kezdnek hozzá a fogyasztásukhoz. Ez főleg a nagylétszámú alom esetén fontos, a megfelelő ütemű fejlődés érdekében.

A takarmányozási költségek kiszámításánál 8 db-os fialást vettem alapul, mert ez képviseli az átlagot a kísérleteimben.

A kísérletben 1 db tenyészanya, szaporulata és a tenészbak takarmány szükséglete 365 takarmányozási napot figyelembe véve:

Újzélandi fehér

| | | |
|----------------|-----------------|---------|
| takarmány | 390,6 kg értéke | 1719 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

| | |
|----------|---------|
| összesen | 2026 Ft |
|----------|---------|

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3256 Ft |
|--------------------------------------|---------|

Ha a két tételt összehasonlítjuk, ill. a bevételből kivonjuk a kiadást látható, hogy 1 db tenyészsanya után évente kb. 1230 Ft tisztajövedelem marad a tenyésztőnek.

Kaliforniai

| | | |
|----------------|-----------------|---------|
| takarmány | 390,6 kg értéke | 1719 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

összesen: 2026 Ft

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3277 Ft |
| tiszta jövedelem | 1251 Ft |

Újzélandi fehér ♀ × kaliforniai ♂

| | | |
|----------------|---------------|---------|
| takarmány | 348 kg értéke | 1533 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

összesen: 1840 Ft

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3397 Ft |
| tiszta jövedelem | 1539 Ft |

Újzélandi fehér F₁

| | | |
|----------------|---------------|---------|
| takarmány | 359 kg értéke | 1581 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

összesen: 1888 Ft

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3379 Ft |
| tiszta jövedelem | 1491 Ft |

Újzélandi fehér R₁

| | | |
|----------------|---------------|---------|
| takarmány | 341 kg értéke | 1501 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

összesen: 1808 Ft

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3379 Ft |
| tiszta jövedelem | 1571 Ft |

Kaliforniai ♀ × újzélandi fehér ♂

| | | |
|----------------|---------------|---------|
| takarmány | 348 kg értéke | 1533 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

összesen: 1840 Ft

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3430 Ft |
| tiszta jövedelem | 1590 Ft |

Kaliforniai F₁

| | | |
|----------------|---------------|---------|
| takarmány | 359 kg értéke | 1581 Ft |
| egyéb kiadások | | 307 Ft |

összesen: 1888 Ft

| | |
|--------------------------------------|---------|
| a szaporulat értékesítéséből (32 db) | 3430 Ft |
| tiszta jövedelem | 1542 Ft |

| | | |
|---|---------------|--------------------|
| Kaliforniai R_1 takarmány egyéb kiadások | 341 kg értéke | 1501 Ft 307 Ft |
| | összesen: | 1808 Ft |
| A szaporulat értékesítéséből (32 db) tisztja jövedelem | | 3482 Ft 1674 Ft |

Figyelembe kell venni, hogy a jó minőségű és megfelelő mennyiségű takarmány hatással lehet a felnevelt fiókák számára és súlygyarapodására. Nagyüzemek esetében már pár dkg-os súlygyarapodás is jelentős jövedelem emelkedést biztosíthat.

A bakok szakszerű kihasználása szintén hatással lehet a takarmányozási költségekre, mely a tisztja jövedelemben is jelentkezik.

A gyors növekedés a jobb takarmányértékesítés következtében lerövidül a felnevelési (leadási) idő 0,3—0,5 hónappal. A nagyüzemi tenyésztés szempontjából igen lényeges, hogy a tisztja jövedelem miként alakul; hogy melyik tenyésztési forma — a fajtatiszta, vagy a keresztezés — hoz az üzem számára nagyobb jövedelmet.

A következő táblázat (2. sz.) illusztrálja a tisztja jövedelem alakulását:

2. táblázat

| Újzélandi fehér: | Tisztja jövedelem: | Kaliforniai | Tisztja jövedelem: |
|--------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| fajtatiszta | 1230,— Ft | fajtatiszta | 1250,— Ft |
| újzélandi f. ♀ × kaliforniai ♂ | 1539,— Ft | kaliforniai ♂ × újzélandi f. | 1590,— Ft |
| F_1 | 1491,— Ft | F_1 | 1542,— Ft |
| R_1 | 1571,— Ft | R_1 | 1674,— Ft |

Mint a 2. sz. táblázatból is kitűnik a keresztezés hatására magasabb tisztja jövedelmet értünk el anyáinként, a fajtatiszta tenyésztéssel szemben. Az eredmény lényegesen szembetűnő.

Mint a számítási adatok bizonyítják, a kaliforniai fajtatiszta 21 Ft/db többlet tisztja jövedelmet ért el az újzélandi fehérrel szemben.

A táblázatból is kitűnik, hogy 3—400 Ft-tal több az anyáinkénti jövedelem a keresztezett egyedeknél.

Az F_1 és R_1 fiókáinak takarmányadagját 1 dkg-al megemeltem, a fajtatiszta és keresztezett (újzélandi fehér ♀ × kaliforniai ♂, kaliforniai ♀ × újzélandi fehér ♂) fiókákhoz viszonyítva azért, hogy minél rövidebb idő alatt érjék el a leadási súlyt. Az F_1 -nél az első keresztezéshez viszonyítva (újzélandi fehér ♀ × kaliforniai ♂) a tisztja jövedelem csökkenést mutat, mert a takarmányozási napok száma nem csökkent a kívánt mértékben. Az R_1 nemzedéknek a takarmányértékesítése kiváló, ezt bizonyítja a súlygyarapodás és a tisztja jövedelem is.

Összefoglalás

A jó eredmények elérésének egyik döntő tényezője a megfelelő mennyiségű és minőségű táp folyamatos biztosítása (önetető).

A kísérleteim azt is igazolták, hogy ha a tápot kiegészítettem 1—5 dkg/db lucernaszénával az állománynál nem fordult elő emésztőszervi zavar, másrészt rágási igényét is kielégítettem.

A fajtatizsza egyedeknél a kaliforniai ért el magasabb tiszta jövedelmet.
A keresztezett egyedeknél 3—400 Ft-tal több a tiszta jövedelem, mint a fajtatizsza anyáknál.

A legjobb eredményt az R_1 nemzedék ért el.

E vonal tenyésztését javaslom nagyüzemi tenyésztésre.

Megfelelő szakmai irányítás nélkül nem szabad hozzáfogni a tenyésztéshez.

A technológiai eljárások szigorú betartása elengedhetetlen követelmény.

IRODALOM

- [1] BALLA I.—SÍPOS J.—PROHÁSZKA L.: Keveréktakarmányok előállítása és felhasználása. Mg. Kiadó, Bp. (1967) 295. p.
- [2] BAINTRER K.: Gazdasági állatok takarmányozása I—II. kötet. 2. kiadás Mg. Kiadó, Bp. (1968) 430 p., 390 p.
- [3] DARABONT A.—FARKAS L.: A „Vértess” nyúlhibrid tenyésztésének és hizlalásának technológiája. Állattenyésztési Kutató Intézet. (1969.)
- [4] HEGEDŰS J.: A házinyúl táplálkozásának fizioiogiája. (II.) A Deutscher Kleintierzüchter Rentlingen cikke alapján. Baromfitenyésztés. (1972.) XVI. évf. 6. sz.
- [5] HOLDAS S.: A nyúl takarmányértékesítésének tényezői. Baromfitenyésztés (1972.) XVI. évf. 2. sz.
- [6] KONDÁSZ I.: Újzélandi fehér és kaliforniai nyúlfajták fajtatizsza és keresztezett egyedeinek összehasonlító vizsgálata értékmérő tulajdonságaik alapján. Gödöllő (1975.)
- [7] OLÁH J.: Jövedelmező nyúltenyésztés. Mg. Kiadó, Bp. (1968) 246 p.
- [8] PACS I.: A nyulak korszerű takarmányozása. (I.) Kisállattenyésztési Híradó. MAHPOE. Bp. (1971.)
- [9] Újdonságok a nyulak takarmányozásával kapcsolatban. (Neun in der Kaninchenfütterung) Gep-lügelhof Kleinivich, Bern (1970) t: 3 (Y 340) kg. 5. sz. o.

DIE GESTALTUNG DER FUTTER-KOSTEN UND DES REINERTRAGS BEI DER REINRASSIGEN UND DER GEKREUZTEN KANINCHENZÜCHTUNG

István Kondász

Der eine ausschlaggebende Faktor für die Erzielung guter Resultate ist die kontinuierliche Sicherung entsprechender Mengen qualitativ guten Futters (Selbstversorger).

Die Versuche haben auch gezeigt, dass Ergänzung des Futters mit 1—5 dkg/Tier Luzerne-Heu einerseits keine Verdauungsstörungen auftreten liess und andererseits auch des Kau-Bedürfnis der Tiere befriedigte.

Von den reinrassigen Individuen erreichte die Kalifornische Sorte den grössten Reingewinn.

Bei den gekreuzten Individuen beträgt der Reinertrag um 300—400. — Forint mehr (bei einem Bestand von Tieren), als bei den reinrassigen Muttertieren.

Das beste Ergebnis erzielte die Generation R_1 .

Die Züchtung dieses Genus kann ich zur grossbetrieblichen Kaninchenzüchtung empfehlen.

Ohne entsprechende fachliche Anleitung darf die Züchtung nicht in Angriff genommen werden.

Strikte Einhaltung der technologischen Verfahren bzw. Vorschriften ist eine unerlässliche Forderung.

ФОРМИРОВАНИЕ КОРМОВЫХ РАСХОДОВ И ЧИСТОГО ДОХОДА В КРОЛИКОВОДСТВЕ У ПОРОДИСТЫХ И МЕТИЗАЦИОННЫХ КРОЛИКОВ

И. Кондас

Одним из решающих факторов достижения хороших результатов является непрерывное обеспечение корма соответствующего количества и качества (само-питатель).

Мои наблюдения доказывают и то, что если этот в корм добавили по 100—500 гр. сена

и люцерны, то среди животных не встречалось расстройство пищеварения, а с другой стороны, мы могли удовлетворить их потребность в жевании.

Среди породистых более высокого чистого дохода достигли породы Калифорний.

У метизационных чистый доход больше на 300—400 ф-ов, чем у породистой матки.

Лучших результатов достигло поколение R_1 .

Эту породу мы предлагаем на крупное разведение.

Без соответствующего профессионального указания нельзя приступить к разведению породы.

Необходимым требованием является строгое придерживание технологических методов.

A WANG—BASIC PROGRAMOZÁSI NYELV

PUSKÁS ALBERT

A dolgozat a WANG—2200/C számítógép programozási nyelvének, a WANG—BASIC programozási nyelvnek szintaxisát adja meg. Csupán azokat a szintaktikai szabályokat írjuk le, melyek szükségesek a numerikus feladatok számítógépen való megoldásához. A string manipulációs, a mátrixműveleteket felhasználó feladatok számítógépen való megoldásához szükséges szintaxist később kívánjuk megjelentetni.

A Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Matematikai Tanszéke 1976-ban kapott egy WANG—2200/C jelzésű amerikai gyártmányú számítógépet. A számítógép programozási nyelve a WANG gépekre alkalmazott BASIC rendszerű nyelv. A WANG—BASIC nyelvet a referáló kézikönyvek természetes nyelven (angolul) definiálják. Dolgozatunkban a metanyelvi megadási módot alkalmazzuk.

Mindenek előtt szólnunk a BASIC rendszerű nyelvek általános jellemzőiről, tulajdonságairól. A BASIC szó egyrészt angol szó, mely melléknévként „alap”-ot jelent, másrészt mozaikszó a „Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code” szöveg rövidítése (szabad magyar fordítással: „Kezdők általános célú programozási rendszere”). A BASIC nyelv olyan programozási nyelv, mely bár a magasszintű programozási nyelvek közé sorolható, mégis felépítésében, szerkezetében könnyen elsajátítható. Kiválóan alkalmas így a számítástechnikai alapképzésben, azaz a tanárképző főiskolai hallgatók számítástechnikai képzésében.

A nyelv egyik tulajdonsága, hogy kezdők számára készült, a magasabb szintű nyelveknek (ALGOL, FORTRAN, PL/1) csak legszükségesebb, legalapvetőbb elemeit tartalmazza. A nyelv egy másik tulajdonsága az interaktivitás. Az interaktivitás annyit jelent, hogy a programok írása, kipróbálása és futtatása során a programozónak állandóan javítani kell azokat a hibákat, amit elkövetett, a futtatás során a programozó beavatkozhat a számítás menetébe stb. Egy harmadik tulajdonság a nyelv modularitása. Ez azt jelenti, hogy a minimális programozási eszközöket tartalmazó alapnyelvet (alapmodult) ki lehet egészíteni további modulokkal, alkalmassá téve így a nyelvet más irányú felhasználásra is. Az alapmodul definiálásával általában a számítógép a numerikus feladatok megoldására válik alkalmassá. A BASIC nyelv kiegészítő moduljai: az alapmodulhoz kapcsolódó közvetlen végrehajtású parancsok modulja, a szövegek feldolgozását elősegítő stringmodul és a mátrixműveleteket felhasználó mátrixmodul. Jelen dolgozatban — mint fentebb említettük — az alapmodul szabályainak megadásával foglalkozunk [6].

A WANG—BASIC nyelv szintaxisának megadásához előre bocsátjuk a következőket:

Definíció: Egy L nyelv alatt egy $L = \{S, K, f\}$ rendezett hármast értünk, ahol

1. S és K idegen, nem üres, véges *halmazok*,

2. f pedig a K egy *leképezése* az S által generált $F(S)$ szabad félcsoporth összes részhalmazainak halmazába.

(A szabad félcsoporth művelete az iuxtapozíció.)

Az S halmazt *szókészletnek* (terminális szótárnak), elemeit *szavaknak*, a K halmazt *kategória-halmaznak*, elemeit *kategóriáknak*, az $F(S)$ halmazt pedig a *szósorozatok* (szóláncok)-*halmazának* nevezzük.

Definíció: egy G kontextus-mentes grammatikán egy $G = \{S, K, R\}$ rendezett hármast értünk, ahol

1. S és K idegen, nem üres, véges halmazok,
2. és R részhalmaza a $\{K \times F(S \cup K)\}$ halmaznak.
- Az R halmazt a *szabályok-halmazának* nevezzük [4], [5].

A WANG—BASIC nyelv szintaktikus szabályainak megadására egy ún. *meta-nyelvet* használunk. Metanyelven olyan nyelvet értünk, amelyet valamely — általában alacsonyabb szintű — nyelv leírására használunk. Jelen dolgozatban a szintaktikus szabályok megadására a *Backus-féle normálformát* (röviden BNF-t) használjuk, mint metanyelvet. Ez a nyelv is nagymértékben szimbolikus, viszonylag tömör, de egyszerű megállapodásokon is alapszik:

1. jelentse $\langle k \rangle$ a k kategóriát ($k \in K$),
2. legyen $::=$ a kifejtés jele.
Együttesen $\langle k \rangle ::=$ jelentése „a k kategória a következőképpen épül fel”,
3. a kifejtés jelének bal oldalán egy és csakis egy kategória állhat,
4. végül a kifejtés jelének jobb oldalán álló alternatívákat a $|$ jel választja el [3].

A BNF definíciójához néhány egyszerű példát mutatunk be:

- a) $\langle \text{additív műveleti jel} \rangle ::= + | -$
jelentése: a definiált nyelvben az additív műveleti jel a plusz- vagy a mínusz-jel lehet (additív műveleti jel $\in K$; $+$, $- \in S$).
- b) $\langle \text{mondat} \rangle ::= \langle \text{alany} \rangle \langle \text{állítmány} \rangle$
jelentése: a definiált nyelvben a mondat alanyból és állítmányból épülhet fel (mondat, alany, állítmány $\in K$).
- c) $\langle \text{feltétlen vezérlő utasítás} \rangle ::= \text{GOTO} \langle \text{sorszám} \rangle$
jelentése: a definiált nyelvben a feltétlen vezérlő utasítások a GOTO után írt sorszámalakúak lehetnek (feltétlen vezérlő utasítás, sorszám $\in K$; GOTO $\in S$).

A szabályok halmazában az egyes alternatívák kategóriák, szavak és szósorozatok egymásutánjából állnak. Ezeket az alternatívákat az illető szabály bal oldalán álló kategória *közvetlen kifejtéseinek* nevezzük. Belőlük úgy kapjuk e kategóriák *kifejtését*, hogy valamely, már kapott kifejtésben, amennyiben még szerepel benne kategória, ennek helyébe valamely közvetlen kifejtését tesszük, pl.: b) alatti példa a mondat közvetlen kifejtése, míg

$\langle \text{mondat} \rangle ::= \text{a gyerek} \langle \text{állítmány} \rangle$

a mondat egy kifejtése (mondat, állítmány $\in K$; a, „betűköz” $\in S$; gyerek $\in F(S)$). Az előbbi eljárást ismételjük mindaddig, míg olyan kifejtéshez nem jutunk, amelyekben már nem szerepel kategória. Az így kapott kifejtést a bal oldali kategória *terminális kifejtésének* nevezzük, pl.: az előző példák egy-egy terminális kifejtése:

- a) $\langle \text{additív műveleti jel} \rangle ::= +$
- b) $\langle \text{mondat} \rangle ::= \text{a gyerek játszik}$
- c) $\langle \text{feltétlen vezérlő utasítás} \rangle ::= \text{GOTO 1977}$

Ezek után akkor mondjuk, hogy egy $L = \{S, K, f\}$ nyelvet a $G = \{S, K, R\}$ kontextus-mentes gramatika generál, ha bármely $k \in K$ kategóriára $f(k)$ a k kategória összes terminális kifejtésének halmaza. Ilyen generálás mellett az L nyelvet is kontextus-mentes nyelvnek nevezzük. A WANG—BASIC nyelv kontextus-mentes, szintaktikus szabályait tehát a BNF definíciókkal megadhatjuk [1], [5].

A WANG—BASIC nyelv alapmodulját 89 szóval (az S elemeinek száma 89), 67 kategóriával (K elemeinek száma 67) és 67 szabállyal definiáljuk. E definíciót az az alábbi öt táblázat tartalmazza. A táblázatok alján néhány megjegyzést teszünk, a WANG—2200/C számítógép korlátozásaival kapcsolatosan.

1. Alapjelek szintaxisa [2]

| | |
|---|--|
| $\langle \text{alapjel} \rangle$ | $::= \langle \text{betű} \rangle \langle \text{számjegy} \rangle \langle \text{műveleti jel} \rangle \langle \text{relációjel} \rangle \langle \text{vezérlőjel} \rangle $ $\langle \text{elválasztójel} \rangle \langle \text{zárójel} \rangle \langle \text{specifikálójel} \rangle \langle \text{függvényjel} \rangle \langle \text{deklaráló jel} \rangle$ |
| $\langle \text{betű} \rangle$ | $::= A B C D E F G H I J K L M N O P R S T U V W X Y Z$ |
| $\langle \text{számjegy} \rangle$ | $::= 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9$ |
| $\langle \text{műveleti jel} \rangle$ | $::= \langle \text{additív műveleti jel} \rangle \langle \text{multiplikatív műveleti jel} \rangle$ |
| $\langle \text{additív műveleti jel} \rangle$ | $::= + -$ |
| $\langle \text{multiplikatív műveleti jel} \rangle$ | $::= * / \uparrow$ |
| $\langle \text{relációjel} \rangle$ | $::= < > =$ |
| $\langle \text{vezérlőjel} \rangle$ | $::= \text{FOR} \text{GOTO} \text{GOSUB} \text{IF} \text{INPUT} \text{NEXT} \text{ON} \text{PRINT} $ $\text{READ} \text{RETURN} \text{RESTORE} \text{STOP} \text{THEN}$ |
| $\langle \text{elválasztójel} \rangle$ | $::= + - = . : , ; \text{E} \text{STEP} \text{TO}$ |
| $\langle \text{zárójel} \rangle$ | $::=) (' " \text{REM} \text{END}$ |
| $\langle \text{specifikálójel} \rangle$ | $::= \text{DATA} \text{FN}$ |
| $\langle \text{függvényjel} \rangle$ | $::= \text{ABS} \text{ARCCOS} \text{ARCSIN} \text{ARCTG} \text{COS} \text{EXP} $ $\text{INT} \text{LOG} \text{RND} \text{SGN} \text{SIN} \text{SQR} \text{TG}$ |
| $\langle \text{deklarálójel} \rangle$ | $::= \text{COM} \text{DEF} \text{DIM}$ |

Betűközkezelő karakter az utasításokban, a programokban bárhol elhelyezhető, alkalmazása hatástalan. A vezérlő-, elválasztó-, záró-, specifikáló- és deklaráló-jelek nagyrésze ún. alapszó. Ezek angol szavak, melyek jelentése részben funkciójukat is kifejezik [6].

2. Konstansok, változók szintaxisa

| | |
|---|---|
| $\langle \text{konstans} \rangle$ | $::= \langle \text{szám} \rangle$ |
| $\langle \text{szám} \rangle$ | $::= \langle \text{egész szám} \rangle \langle \text{tizedesszám} \rangle$ |
| $\langle \text{egész szám} \rangle$ | $::= \langle \text{természetes szám} \rangle \langle \text{additív műveleti jel} \rangle \langle \text{természetes szám} \rangle$ |
| $\langle \text{természetes szám} \rangle$ | $::= \langle \text{számjegy} \rangle \langle \text{természetes szám} \rangle \langle \text{számjegy} \rangle$ |
| $\langle \text{tizedesszám} \rangle$ | $::= \langle \text{természetes szám} \rangle \langle \text{valódi tizedestört} \rangle $ $\langle \text{természetes szám} \rangle \langle \text{valódi tizedestört} \rangle $ $\langle \text{tizedesszám} \rangle \langle \text{kitevőrés} \rangle \langle \text{additív műveleti jel} \rangle$ $\langle \text{tizedesszám} \rangle$ |
| $\langle \text{valódi tizedestört} \rangle$ | $::= . \langle \text{természetes szám} \rangle$ |

| | |
|--|--|
| $\langle \text{kitevőrés} \rangle$ | ::= E $\langle \text{egész szám} \rangle$ |
| $\langle \text{változó} \rangle$ | ::= $\langle \text{aritmetikai változó} \rangle$ |
| $\langle \text{aritmetikai változó} \rangle$ | ::= $\langle \text{skaláris változó} \rangle \langle \text{indexes változó} \rangle$ |
| $\langle \text{skaláris változó} \rangle$ | ::= $\langle \text{azonosító} \rangle$ |
| $\langle \text{azonosító} \rangle$ | ::= $\langle \text{betű} \rangle \langle \text{betű} \rangle \langle \text{számjegy} \rangle$ |
| $\langle \text{indexes változó} \rangle$ | ::= $\langle \text{azonosító} \rangle \langle \langle \text{indexlista} \rangle \rangle$ |
| $\langle \text{indexlista} \rangle$ | ::= $\langle \text{indexkifejezés} \rangle \langle \text{indexkifejezés} \rangle ,$ $\langle \text{indexkifejezés} \rangle$ |
| $\langle \text{indexkifejezés} \rangle$ | ::= $\langle \text{aritmetikai kifejezés} \rangle$ |

Gépi korlátozások miatt a számok ábrázolásakor a számjegyek maximális száma 13 számjegy lehet. Az ábrázolható számok tartománya $10^{-100} | N | 10^{100}$.

Skaláris változóként összesen 286 különböző azonosító használható. Indexes változók egy- és két indexűek lehetnek [6].

3. Kifejezések szintaxisa

| | |
|--|--|
| $\langle \text{kifejezés} \rangle$ | ::= $\langle \text{aritmetikai kifejezés} \rangle \langle \text{függvénykifejezés} \rangle$ |
| $\langle \text{aritmetikai kifejezés} \rangle$ | ::= $\langle \text{tag} \rangle \langle \text{additív műveleti jel} \rangle \langle \text{tag} \rangle \langle \text{aritmetikai kifejezés} \rangle$ $\langle \text{additív műveleti jel} \rangle \langle \text{tag} \rangle$ |
| $\langle \text{tag} \rangle$ | ::= $\langle \text{tényező} \rangle \langle \text{tag} \rangle \langle \text{multiplikatív műveleti jel} \rangle \langle \text{tényező} \rangle$ |
| $\langle \text{tényező} \rangle$ | ::= $\langle \text{elsődleges kifejezés} \rangle \langle \text{tényező} \rangle \uparrow \langle \text{elsődleges kifejezés} \rangle$ |
| $\langle \text{elsődleges kifejezés} \rangle$ | ::= $\langle \text{szám} \rangle \langle \text{aritmetikai változó} \rangle \langle \text{függvénykifejezés} \rangle $ $\langle \text{aritmetikai kifejezés} \rangle$ |
| $\langle \text{függvénykifejezés} \rangle$ | ::= $\langle \text{függvényjel} \rangle \langle \text{skaláris változó} \rangle \text{FN}$ $\langle \text{függvéynév} \rangle \langle \langle \text{skaláris változó} \rangle \rangle$ |
| $\langle \text{függvéynév} \rangle$ | ::= $\langle \text{betű} \rangle$ |

Zárójelet nem tartalmazó kifejezésben a műveletek végrehajtását a precedencia-szabály és a balról jobbra-szabály határozza meg [6].

4. Utasítások szintaxisa

| | |
|--|---|
| $\langle \text{programbeli utasítás} \rangle$ | ::= $\langle \text{sorszám} \rangle \langle \text{utasítások} \rangle$ |
| $\langle \text{sorszám} \rangle$ | ::= $\langle \text{számjegy} \rangle \langle \text{sorszám} \rangle \langle \text{számjegy} \rangle$ |
| $\langle \text{utasítások} \rangle$ | ::= $\langle \text{üres} \rangle \langle \text{értékadó} \rangle \langle \text{szervező} \rangle \langle \text{vezérlő} \rangle \langle \text{ciklus} \rangle $ $\langle \text{szubrutin} \rangle \langle \text{deklaráló} \rangle$ |
| $\langle \text{üres} \rangle$ | ::= |
| $\langle \text{értékadó} \rangle$ | ::= $\langle \text{bal oldali változólista} \rangle \langle \text{kifejezés} \rangle$ |
| $\langle \text{bal oldali változólista} \rangle$ | ::= $\langle \text{bal oldal} \rangle \langle \text{bal oldali változólista} \rangle ,$ $\langle \text{bal oldal} \rangle$ |

| | |
|----------------------|---|
| <bal oldal> | ::=<aritmetikai változó>= |
| <szervező> | ::=<beolvasó> <kiíró> <megállító> |
| <beolvasó> | ::=INPUT <aritmetikai változó> READ <aritmetikai változó> <beolvasó>; <aritmetikai változó> RESTORE |
| <kiíró> | ::=PRINT <elem> <kiíró>, <elem> <kiíró>; <elem> |
| <elem> | ::=<üres> <aritmetikai kifejezés> „<jelsorozat>” TAB (<aritme- tikai kifejezés>) |
| <jelsorozat> | ::=<jel> <jelsorozat> <jel> |
| <jel> | ::=bármely alappjel a BASIC szavak és az idézőjel kivételével |
| <megállító> | ::=STOP <megállító>„<jelsorozat>” |
| <vezérlő> | ::=<feltétlen vezérlő> <feltételes vezérlő> |
| <feltétlen vezérlő> | ::=GOTO <sorszám> GOSUB <sorszám> |
| <feltételes vezérlő> | ::=IF <reláció>THEN<sorszám> <kapcsoló> |
| <reláció> | ::=<aritmetikai kifejezés> <relációjel> <aritmetikai kifejezés> |
| <kapcsoló> | ::=ON <aritmetikai kifejezés> <feltétlen vezérlő> <kapcsoló>, <sorszám> |
| <ciklus> | ::=<cikluskezdet> <programbeli utasítás> <ciklusvég> |
| <cikluskezdet> | ::=FOR<skaláris változó>=<cikluslista> |
| <cikluslista> | ::=<aritmetikai kifejezés> TO <aritmetikai kifejezés> <ciklus- lista> STEP <aritmetikai kifejezés> |
| <ciklusvég> | ::=NEXT <skaláris változó> |

Gépi korlátozások miatt a sorszám bármely pozitív, legfeljebb négyjegyű egész szám lehet. Egy sorszám alatt több utasítás is elhelyezhető, ezeket kettősponttal kell elválasztani.

Az üres utasítást általában javítás céljából alkalmazzuk. A BASIC rendszerek értékadó utasításai általában a LET alapszóval kezdődnek, de a WANG—BASIC nyelvben ennek kiírása szükségtelen. A beolvasó utasítások alkalmazásakor az adatok vagy közvetlen a beviteli berendezésekről (INPUT utasítás hatására), vagy a programból (READ utasítás hatására, DATA utasítás segítségével) kerülnek a számítógépbe. A PRINT utasítás mellett — az alapmodulon túl — még számos lehetőség van a kiírás formátumának megtervezésére.

Megengedett a ciklusok egymásba skatulyázása [6].

5. Szubrutinok, deklarációk, programok szintaxisa

| | |
|--------------------------|---|
| <szubrutin> | ::=<utasítások> <szubrutinvég> <megjegyzés> <szubrutin> |
| <szubrutinvég> | ::=RETURN <szubrutinvég> <megjegyzés> |
| <megjegyzés> | ::=REM <jelsorozat> |
| <deklaráló> | ::=<értékadás> <függvénydeklaráló> <tömbdeklaráló> <ciklusvég> <szubrutinvég> <programvég> <megjegyzés> |
| <értékadás> | ::=DATA <szám> <értékadás>, <szám> COM <értékadás> |
| <függvény- deklaráló> | ::=DEFFN <függvénynév>(<skaláris változó>)=<aritmetikai kifejezés> |
| <tömbdeklaráló> | ::=DIM <tömbelem> <tömbdeklaráló>, <tömbelem> |
| <tömbelem> | ::=<azonosító> (<természetes szám>) <azonosító>(<természetes szám>, <természetes szám>) |
| <program> | ::=<programbeli utasítás> <programvég> <programbeli utasítás> <program> |
| <programvég> | ::=END |

BASIC rendszereknél csak a nyitott szubrutinok használata a megengedett. Célszerű a szubrutinokat megjegyzéssel (REM utasítással) nyitni a jobb áttekinthetőség miatt. A REM alapszó után írt szöveg hatástalan, csupán a program olvasójának tájékoztatására szolgál. Megengedett a szubrutinok egymásba skatulyázása. Magyarázó szöveget — REM utasítással — a program bármely részén elhelyezhetünk.

Az END utasítás programvégét jelző funkciója mellett, olyan hatással is van hogy a számítás befejezésekor a gép kezelője számára kijelzi a szabadkapacitást is [6].

IRODALOM

- [1] Az elektronikus, digitális számítógépek eddigi fejlődése és a várható fejlődése fő irányai (tanulmány), Szeged, 1972.
- [2] BIRKHOFF, G.—BARTEE, T. C.: A modern algebra a számítógéptudományban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [3] CHOMSKY, N.: Syntactic Structures. Mouton and Co., 1957.
- [4] KALMÁR LÁSZLÓ: An intuitive representation context-free languages. Coling, The proceedings of the International Conference on Computational Linguistics, Sága-Söby, 1969.
- [5] PUSKÁS ALBERT: A FORTRAN-PZ programozási nyelv. Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, Szeged, 1975.
- [6] WANG—BASIC language, Reference manual, Wang Laboratories, Inc., 1975.

DIE WANG-BASIC PROGRAMMIERUNGSSPRACHE

Albert Puskás

Die Arbeit gibt die syntaktischen Regeln der WANG-BASIC-Sprache an. Anstatt des Niederschreibens in der natürlichen Sprache findet zur Darstellung der syntaktischen Regeln eine sog. Metasprache Verwendung, und zwar dient als Metasprache die bekannte BACKUS-sche Normalform (kurz: BNF).

In der Arbeit sind nur jene syntaktischen Regeln niedergeschrieben, die zur Lösung des numerischen Problems an der WANG — 2200/C Rechenmaschine erforderlich sind. Die zur Lösung der Manipulationsaufgaben d. String am Rechenapparat führenden syntaktischen Regeln wird der Verfasser in einer späteren Arbeit erörtern.

ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ WANG-BASIC

А. Пушкаш

В работе даются синтаксические правила языка программирования WANG-BASIC. Вместо описания на естественном языке при определении синтаксических правил используется т. н. язык «мета». В данной работе в качестве языка употребляется «мета» известная форма нормы BACKUS (в сокращении BNF).

Из синтаксических правил языка WANG-BASIC в работе описываются только те, которые необходимы для решения цифровых проблем на вычислительной машине WANG-2200/C. Описание синтаксических правил, способствующие решению манипуляционных задач типа string на вычислительной машине, автор намерен дать в последующей своей работе.

EGY POLIÉDER, MELYNEK BÁRMELY KÉT LAPJA SZOMSZÉDOS

SZILASSI LAJOS

1. Közismert, hogy a tetraédernek van két olyan tulajdonsága, amely az egyszerű poliéderek körében egyedülálló. Az egyik az, hogy bármely két csúcsát él köti össze, azaz nincs átlója, a másik — amely az előbbi tulajdonság duálisnak is tekinthető — az, hogy bármely két lapjának van közös éle, azaz bármely két lapja szomszédos.

Felvethető a kérdés, hogy léteznek-e még további olyan poliéderek, amelyek rendelkeznek az egyik, vagy másik tulajdonsággal. CSÁSZÁR ÁKOS [1] megmutatta, hogy van még egy olyan poliéder, amelynek nincs átlója. Nyitott kérdés, hogy van-e még további ilyen poliéder. (L. [2].)

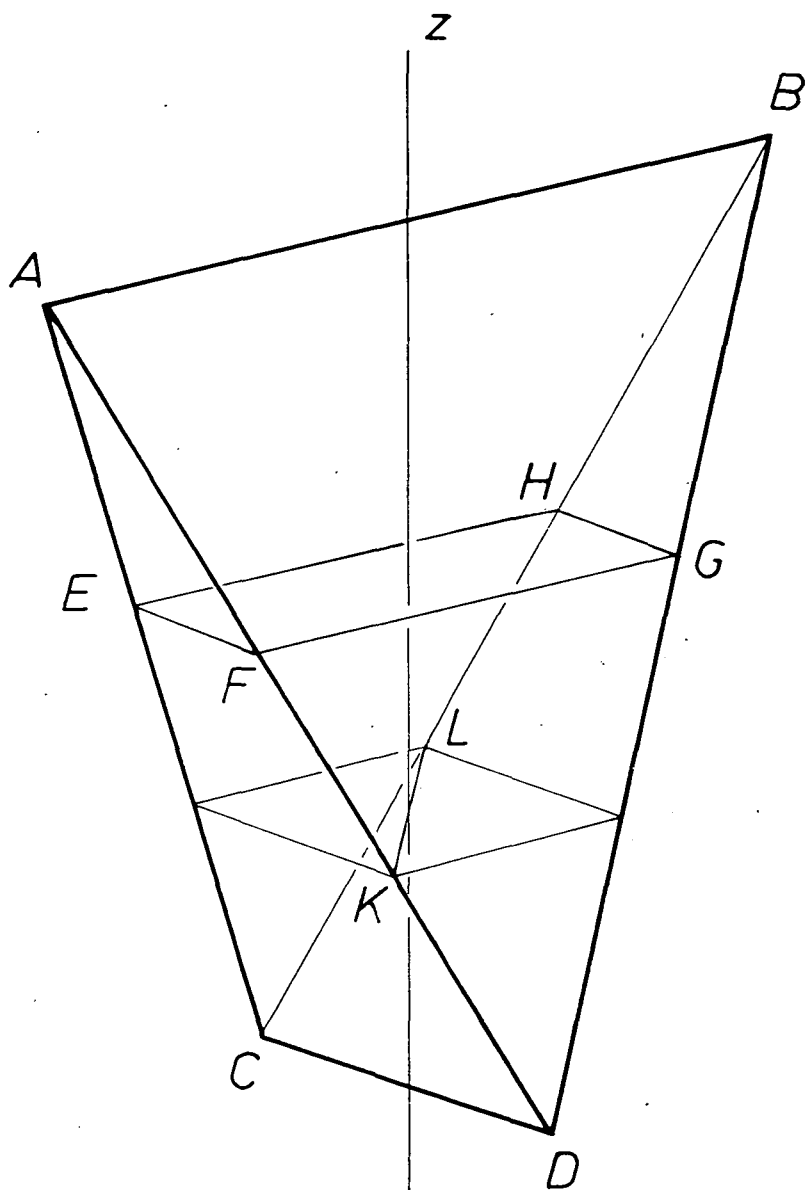
Topológiai szempontból a CSÁSZÁR-POLIÉDER egy tóruszra rajzolt teljes gráf, melynek minden tartományát három él határolja. Ennek a duálisja egy olyan tóruszra rajzolt gráf, amelynek minden csúcsából három él indul ki, és az élek hét olyan tartományra osztják a tóruszt, hogy közülük bármely kettő szomszédos. Ez a közismert HEAWOOD-KONSTRUKCIÓ: az a tóruszra rajzolt térkép, melynek a kiszínezéséhez hét színre van szükség. (L. [2], [3]) Ismert olyan síklapokból álló — sőt szabályos sokszögekből felépített — tórussszal homeomorf poliéder, azaz toroid, amelynek a lapjait alkalmas módon színezve, és az azonos színűeket egy tartománynak tekintve előáll a hét, egymással páronként szomszédos tartomány. (L. [4]) Nincs tudomásunk azonban arról, hogy felvetődött-e az a kérdés, miszerint ilyen toroid hét síklapból is előállítható.

Meg fogjuk mutatni, hogy van olyan hét síklappal határolt, tórussszal homeomorf közönséges poliéder, melynek bármely két lapja szomszédos, majd közöljük egy realizálható modelljének a numerikus adatait.

2. Tekintsünk egy olyan tetraédert, melynek a lapjai egyenlőszárú háromszögek. Ennek bármely két lapja szomszédos. Az lesz a feladatunk, hogy további három sík felvételével képezzünk a tetraéderből egy olyan toroidot, hogy az új síkokra eső lapok mindegyike szomszédos legyen egymással és a tetraéder mindegyik lapjával. Természetesen a tetraéder éleinek, vagy azok egy-egy darabjának meg kell maradnia.

Válasszuk a tetraéder csúcsainak a jelölését úgy, hogy $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ legyen. Jelöljük továbbá az \overline{AB} és \overline{CD} oldalak felezőpontjait összekötő egyenest z -vel. (I. ábra.) A tetraéder tengelyesen szimmetrikus z -re. A további három síkot is úgy fogjuk felvenni, hogy a kapott alakzatnak megmaradjon ez a tulajdonsága.

Ha a tetraédert z -re merőleges (azaz \overline{AB} -vel és \overline{CD} -vel párhuzamos) síkokkal metszük, a síkmetszet mindig téglalap lesz. Amint a metsző sík \overline{AB} -től \overline{CD} felé halad, a síkmetszetenként kapott téglalap \overline{AB} -vel párhuzamos oldala folytonosan csökken, \overline{CD} -vel párhuzamos oldala pedig nő. Válasszunk ki két tetszőleges, z -re merőleges



1. ábra

síkmetszetet. Jelölje az \overline{AB} oldalhoz közelebbi síkmetszet csúcsait rendre E, F, G, H, ($E \in \overline{AC}$, $F \in \overline{AD}$). Jelölje továbbá K és L a másik síkmetszet átlói közül annak a végpontjait, melyek ugyanarra a tetraéder-élre illeszkednek, mint F, ill. H.

Fúrjuk át az ABCD tetraédert egy olyan prizmával, amelynek egyik éle a (KL) egyenes, a másik két — (KL)-l párhuzamos — éle pedig z-re szimmetrikusan helyez-

kedik el, és az EFGH téglalapot a szomszédos \overline{HE} és \overline{EF} , illetve \overline{FG} és \overline{GH} élein metszi. (2. ábra) Jelölje a prizma éleinek az EFGH téglalappal (azaz a tetraéderrel) alkotott metszéspontjait P, Q, R és S ($P \in \overline{HE}$, $Q \in \overline{EF}$, $R \in \overline{FG}$, $S \in \overline{GH}$).

Az így létrehozott toroidnak a PQFRSH hatszög-lapja szomszédos lesz az összes többi lappal. A KLPQ és a vele egybevágó KLSR trapéz száraival az alapul vett tetraéder két lapjához, alapjaival a másik két új laphoz csatlakozik. Ezeknek a lapoknak még nincs közös élük a tetraéder két-két lapjával. Ugyanakkor feleslegessé vált az \overline{AD} és \overline{BC} él egyik megmaradt darabja, \overline{KD} és \overline{LC} . A hiányzó élek előállítására és a feleslegeselek megszüntetése céljából a kapott idomot ki fogjuk egészíteni két kis tetraéderrel, amelyek lapjai a már meglevő lapok síkjaiból állnak elő.

Legyen $(QK) \cap (CD) = M$ és $(LM) \cap (BD) = U$. (Lényegében M a KLQ sík és a (CD) egyenes metszéspontja.) Az egyik kiegészítő tetraéder KMDU lesz. Hasonlóan kapjuk a z-re való szimmetriát megőrizve az $(SL) \cap (DC) = N$ és $(NK) \cap (AC) = V$ pontokat, illetve az NLCV kiegészítő tetraédert. Mondhatjuk, hogy a hiányolt közös élek \overline{KU} és \overline{UM} , illetve \overline{LV} és \overline{VN} . A probléma most már csak az, hogy a PQM UKL töröttvonal (és z-re vonatkozó tükörképe RSNVLK) nem egyszerű sokszög, mivel $K \in QM$, (illetve $L \in SN$).

Ahhoz, hogy ezt a nem kívánt illeszkedést elkerüljük, elegendő a szóban, forgó töröttvonalak síkjait kissé elforgatnunk a (PQ), ill. (RS) egyenesek közül úgy, hogy a közös \overline{KL} élük továbbra is illeszkedjen z-re, és kerüljön közelebb az EFGH síkhoz. Így a töröttvonalak csúcspontjai is elmozdulnak P, Q, R és S kivételével. Az elmozduló pontok új helyzetének a jelölésére használjuk az eredeti betűket *-gal ellátva. Mivel $\overline{K^*L^*} \parallel \overline{KL}$, K^* és L^* az ABD, illetve ABC háromszög belsejébe kerül, így nem lehet közös pontja a tetraéder másik két lapjára illeszkedő (QM^*) , ill. (SN^*) egyenesekkel. Így a megmozgatott két lap is egyszerű sokszöggé vált, a toroid többi lapja pedig a mi szempontunkból nem változott lényegesen. Ezzel megkaptuk a keresett hét lapú közönséges poliédert, amelynek csúcsai tehát (a z-re szimmetrikusokat egymás mellett felsorolva): A, B; P, R; Q, S; F, H; K^* , L^* ; U^* , V^* ; M^* , N^* .

3. A poliéder konkrét előállításához válasszuk az alapul vett tetraéder csúcsainak a derékszögű koordinátáit a következőképpen:

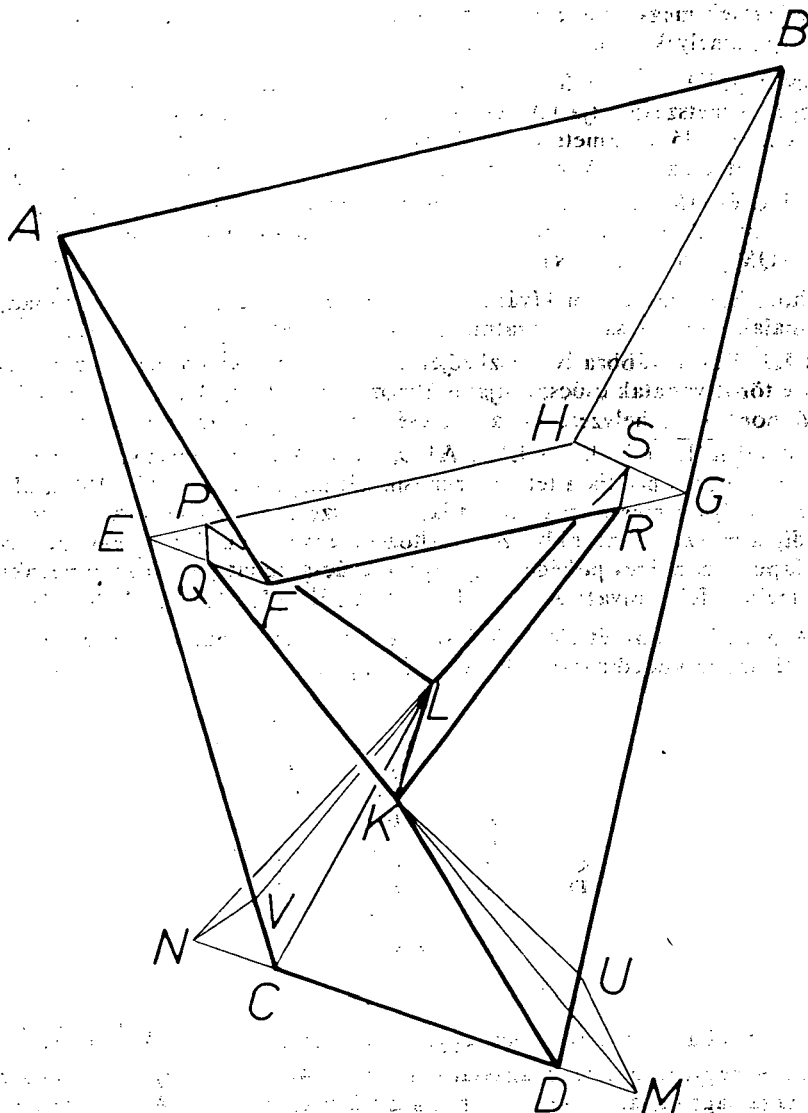
| | x | y | z |
|---|-----|----|-----|
| A | 12 | 0 | 12 |
| B | -12 | 0 | 12 |
| C | 0 | -6 | -12 |
| D | 0 | 6 | -12 |

1. táblázat

$\overline{K^*L^*}$ -ot válasszuk úgy, hogy egyenlő szöget zárjon be \overline{AB} -vel és \overline{CD} -vel. Ekkor \overline{KL} a négyzet-metszet magasságában, $z = -4$ -nél lesz. Így $\overline{K^*L^*}$ választható $z = -3$ magasságban, az EFGH sík pedig $z = 2$ magasságban. A további két síkot válasszuk úgy, hogy a Q ill. S csúcs az EFGH téglalap rövidebbik élének a felezőpontjára essen. Így a poliéder síkjainak egyenletei a következők:

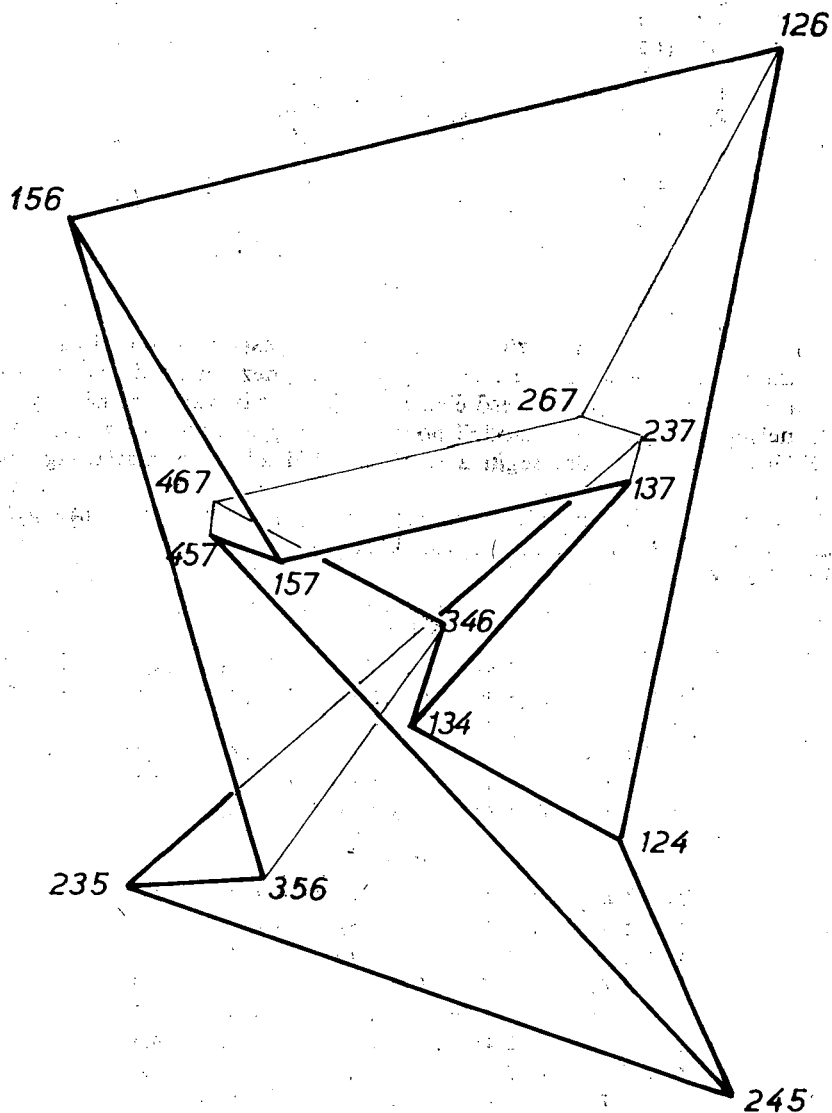
| | | | | | |
|-----|-------|-------|----------|-----------|-----|
| (1) | | $-4y$ | $+z=12$ | (A B D) | sík |
| (2) | $-2x$ | | $-z=12$ | (B C D) | sík |
| (3) | $-5x$ | $+5y$ | $-7z=21$ | (K* L* S) | sík |
| (4) | $5x$ | $-5y$ | $-7z=21$ | (K* L* Q) | sík |
| (5) | $2x$ | | $-z=12$ | (A C D) | sík |
| (6) | | $-4y$ | $+z=12$ | (A B C) | sík |
| (7) | | | $z=2$ | (Q R S) | sík |

2. táblázat



2. ábra

Célszerű a poliéder csúcsait az eddig használt jelölés helyett három számmal, a rá illeszkedő síkok számaival jellemezni. Ilyen jelölés mellett könnyebb lesz áttekinteni az egy lapra eső csúcsokat és éleket. (3. ábra)



3. ábra

A síkok egyenleteiből kiindulva a csúcsok koordinátáira a következő értékeket kapjuk:

| Csúcsok | x | y | z |
|--------------|-------|--------|-----|
| B = (1 2 6) | -12 | 0 | 12 |
| A = (1 5 6) | 12 | 0 | 12 |
| N* = (2 3 5) | 0 | -12,60 | -12 |
| M* = (2 4 5) | 0 | 12,60 | -12 |
| V* = (3 5 6) | 2 | -5 | -8 |
| U* = (1 2 4) | -2 | -5 | -8 |
| L* = (3 4 6) | -3,75 | -3,75 | -3 |
| K* = (1 3 4) | 3,75 | 3,75 | -3 |
| P = (4 6 7) | 4,50 | -2,50 | 2 |
| R = (1 3 7) | -4,50 | 2,50 | 2 |
| S = (2 3 7) | -7 | 0 | 2 |
| Q = (4 5 7) | 7 | 0 | 2 |
| H = (2 6 7) | -7 | -2,50 | 2 |
| F = (1 5 7) | 7 | 2,50 | 2 |

3. táblázat

A poliéder realizálásához szükséges adatok a csúcspontok koordinátaiból egyszerűen számíthatók. A modellkészítés megkönnyítéséhez két tizedesnyi pontossáig számolva megadjuk az egy lapra eső élek és átlók hosszát, valamint néhány további adatot, melyek elősegíthetik a modell pontosabb és gyorsabb elkészítését. A szükségesnél lényegesen több adat segíti a szerkesztésből adódó pontatlanság kiküszöbölését.

Mivel az alakzat szimmetrikus z-re, (1) — (6), (2) — (5) és (3) — (4) egybevágó lap-párok lesznek, így ezek adatait együtt közöljük.

Az (1) és (6) lap adatai:

| oldalak |
|---|
| D(1 2 6) — (1 5 6) = D(1 5 6) — (1 2 6) = 24,00 |
| D(1 5 6) — (1 5 7) = D(1 2 6) — (2 6 7) = 11,45 |
| D(1 5 7) — (1 3 7) = D(2 6 7) — (4 6 7) = 11,50 |
| D(1 3 7) — (1 3 4) = D(4 6 7) — (3 4 6) = 9,72 |
| D(1 3 4) — (1 2 4) = D(3 4 6) — (3 5 6) = 7,72 |
| D(1 2 4) — (1 2 6) = D(3 5 6) — (1 5 6) = 22,91 |
| átlók |
| D(1 2 6) — (1 5 7) = D(1 5 6) — (2 6 7) = 21,61 |
| D(1 2 6) — (1 3 7) = D(1 5 6) — (4 6 7) = 12,74 |
| D(1 2 6) — (1 3 4) = D(1 5 6) — (3 4 6) = 22,07 |
| D(1 5 6) — (1 3 7) = D(1 2 6) — (4 6 7) = 19,45 |
| D(1 5 6) — (1 3 4) = D(1 2 6) — (3 4 6) = 17,52 |
| D(1 5 6) — (1 2 4) = D(1 2 6) — (3 5 6) = 24,91 |
| D(1 5 7) — (1 3 4) = D(2 6 7) — (3 4 6) = 6,09 |
| D(1 5 7) — (1 2 4) = D(2 6 7) — (3 5 6) = 13,68 |
| D(1 3 7) — (1 2 4) = D(4 6 7) — (3 5 6) = 10,60 |

4. táblázat

Az (156)—(157) és (126)—(124) oldalak meghosszabbításából adódó egyenlőszárú háromszög (ABD háromszög) D=(125) csúcsából kiinduló magassága m=

=24,73, a párhuzamos élek távolsága ennek 10/24-szerese: $d=10,30$. A $K^*=(134)$ csúcs az (156) — (157) él egyenesétől (A—D-től) $t=0,67$ távolságra van.

A (2) és (5) lap adatai:

| oldalak | |
|---|-------|
| $D(2\ 4\ 5) - (2\ 3\ 5) = D(2\ 3\ 5) - (2\ 4\ 5) =$ | 25,20 |
| $D(2\ 3\ 5) - (2\ 3\ 7) = D(2\ 4\ 5) - (4\ 5\ 7) =$ | 20,09 |
| $D(2\ 3\ 7) - (2\ 6\ 7) = D(4\ 5\ 7) - (1\ 5\ 7) =$ | 2,50 |
| $D(2\ 6\ 7) - (1\ 2\ 6) = D(1\ 5\ 7) - (1\ 5\ 6) =$ | 11,45 |
| $D(1\ 2\ 6) - (1\ 2\ 4) = D(1\ 5\ 6) - (3\ 5\ 6) =$ | 22,91 |
| $D(1\ 2\ 4) - (2\ 4\ 5) = D(3\ 5\ 6) - (2\ 3\ 5) =$ | 8,81 |
| átlók | |
| $D(2\ 4\ 5) - (2\ 3\ 7) = D(2\ 3\ 5) - (4\ 5\ 7) =$ | 20,09 |
| $D(2\ 4\ 5) - (2\ 6\ 7) = D(2\ 3\ 5) - (1\ 5\ 7) =$ | 21,74 |
| $D(2\ 4\ 5) - (1\ 2\ 6) = D(2\ 3\ 5) - (1\ 5\ 6) =$ | 29,64 |
| $D(2\ 3\ 5) - (2\ 6\ 7) = D(2\ 4\ 5) - (1\ 5\ 7) =$ | 18,62 |
| $D(2\ 3\ 5) - (1\ 2\ 6) = D(2\ 4\ 5) - (1\ 5\ 6) =$ | 29,64 |
| $D(2\ 3\ 5) - (1\ 2\ 4) = D(2\ 4\ 5) - (3\ 5\ 6) =$ | 18,15 |
| $D(2\ 3\ 7) - (1\ 2\ 6) = D(4\ 5\ 7) - (1\ 5\ 6) =$ | 11,18 |
| $D(2\ 3\ 7) - (1\ 2\ 4) = D(4\ 5\ 7) - (3\ 5\ 6) =$ | 12,24 |
| $D(2\ 6\ 7) - (1\ 2\ 4) = D(1\ 5\ 7) - (3\ 5\ 6) =$ | 13,46 |

5. táblázat

Az $AN^*M^*=(156)\ (235)\ (245)$ egyenlőszárú háromszög A=(156) csúcsából kiinduló magassága $m=26,83$, a párhuzamos élek távolsága ennek 14/24-szerese: $d=15,65$.

A (3) és (4) lap adatai:

| oldalak | |
|---|-------|
| $D(2\ 3\ 7) - (2\ 3\ 5) = D(4\ 5\ 7) - (2\ 4\ 5) =$ | 20,09 |
| $D(2\ 3\ 5) - (3\ 5\ 6) = D(2\ 4\ 5) - (1\ 2\ 4) =$ | 8,81 |
| $D(3\ 5\ 6) - (3\ 4\ 6) = D(1\ 2\ 4) - (1\ 3\ 4) =$ | 7,72 |
| $D(3\ 4\ 6) - (1\ 3\ 4) = D(1\ 3\ 4) - (3\ 4\ 6) =$ | 10,60 |
| $D(1\ 3\ 4) - (1\ 3\ 7) = D(3\ 4\ 6) - (4\ 6\ 7) =$ | 9,72 |
| $D(1\ 3\ 7) - (2\ 3\ 7) = D(4\ 6\ 7) - (4\ 5\ 7) =$ | 3,53 |
| átlók | |
| $D(2\ 3\ 7) - (3\ 5\ 6) = D(4\ 5\ 7) - (1\ 2\ 4) =$ | 14,35 |
| $D(2\ 3\ 7) - (3\ 4\ 6) = D(4\ 5\ 7) - (1\ 3\ 4) =$ | 7,04 |
| $D(2\ 3\ 7) - (1\ 3\ 4) = D(4\ 5\ 7) - (3\ 4\ 6) =$ | 12,43 |
| $D(2\ 3\ 5) - (3\ 4\ 6) = D(2\ 4\ 5) - (1\ 3\ 4) =$ | 13,16 |
| $D(2\ 3\ 5) - (1\ 3\ 4) = D(2\ 4\ 5) - (3\ 4\ 6) =$ | 19,03 |
| $D(2\ 3\ 5) - (1\ 3\ 7) = D(2\ 4\ 5) - (4\ 6\ 7) =$ | 21,07 |
| $D(3\ 5\ 6) - (1\ 3\ 4) = D(1\ 2\ 4) - (3\ 4\ 6) =$ | 10,22 |
| $D(3\ 5\ 6) - (1\ 3\ 7) = D(1\ 2\ 4) - (4\ 6\ 7) =$ | 14,08 |
| $D(3\ 4\ 6) - (1\ 3\ 7) = D(1\ 3\ 4) - (4\ 6\ 7) =$ | 8,03 |

6. táblázat

A $\overline{K^*L^*} = (134) - (346)$ és a vele párhuzamos $\overline{QP} = (457) - (467)$ él távolsága $d = 7,03$. A $K^* = (134)$ csúcsnak a $\overline{QM^*} = (457) - (245)$ éltől mért távolsága $t = 1,03$. A toroid kialakításánál ezt a távolságot növeltük 0-ról 1,03-ra. A $\overline{K^*L^*}$ metszévonal további emelésével tovább is növelhetnénk, de ekkor $\overline{M^*N^*}$ aránytalanul megnőne.

A (7) lap adatai:

| oldalak |
|----------------------------------|
| $D(1\ 5\ 7) - (1\ 3\ 7) = 11,50$ |
| $D(1\ 3\ 7) - (2\ 3\ 7) = 3,53$ |
| $D(2\ 3\ 7) - (2\ 6\ 7) = 2,50$ |
| $D(2\ 6\ 7) - (4\ 6\ 7) = 11,50$ |
| $D(4\ 6\ 7) - (4\ 5\ 7) = 3,53$ |
| $D(4\ 5\ 7) - (1\ 5\ 7) = 2,50$ |

7. táblázat

Ez a középpontosan szimmetrikus hatszög lényegében egy 5 és 14 oldalhosszúságú téglalapból alakítható ki, levágva belőle két egyenlőszárú derékszögű háromszöget, melyek befogói 2,5 hosszúak.*

4. A kapott hét síklappal határolt toroid topológiailag a CSÁSZÁR-POLIÉDER *duálisnak* tekinthető. (Hasonlítsuk össze a jelen dolgozat 3. táblázatát és az [1]-ben levő 1. táblázatot.)

Felvethető a kérdés, hogy van-e a két poliédernek olyan modellje, melyek egy térbeli polaritással egymásban átvihetők. Ugyancsak megfogalmazható a [2]-ben felvetett probléma duálisaként az a kérdés, hogy azok között a magasabb rendszámú felületek között, amelyekre rajzolható páronként szomszédos tartományokkal rendelkező térkép, van-e további olyan, amely a tartományokkal egyező számú síklappal realizálható.

* A fenti számításokat — megfelelő program elkészítése után — a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola WANG 2200/C típusú kisszámítógépen végeztük.

IRODALOM

- [1] CSÁSZÁR Á.: A polyhedron without diagonals, Acta Sci. Math. 13 (1949—50), 140—142.
- [2] GARDNER M.: On the remarkable Császár polyhedron and its applications in problem solving, Scientific American, 1975/5, 102—107.
- [3] BOLTYANSZKIJ V. G.—JEFREMOVICS V. A.: Szemléletes topológia, Tankönyvkiadó, Bp. 1965.
- [4] STEWART B. M.: Adventures among the Toroids, Okemos, Michigan, 1970.

DER POLYEDER, DESSEN JEGGLICHE ZWEI FLÄCHEN BENACHBART SIND

Lajos Szilassi

Ákos CSÁSZÁR [1] hat gezeigt, dass ausser dem Tetraeder noch ein Polyeder existiert, der keine Diagonale hat. Die vorliegende Arbeit behandelt die Duale des Problems; es wird erwiesen, dass es ausser dem Tetraeder noch einen gewöhnlichen Polyeder gibt, dessen gleich welche beiden Flächen benachbart sind, d. h.: von dem sämtliche zwei Flächen eine gemeinsame Kante haben. Dieses Ergebnis bedeutet, dass eine auf den wohlbekannten Heawood-sche Thorus gezeichnete siebenfarbige Landkarte [2] auch mit sieben Flächen realisierbar ist (Abb. 3). Schliesslich werden die numerischen Daten eines Modells des erhaltenen Polyeders mitgeteilt (Tabellen 2—6).

ПОЛИЭДР, ЛЮБЫЕ ДВЕ ГРАНИ КОТОРОГО ЯВЛЯЮТСЯ СМЕЖНЫМИ

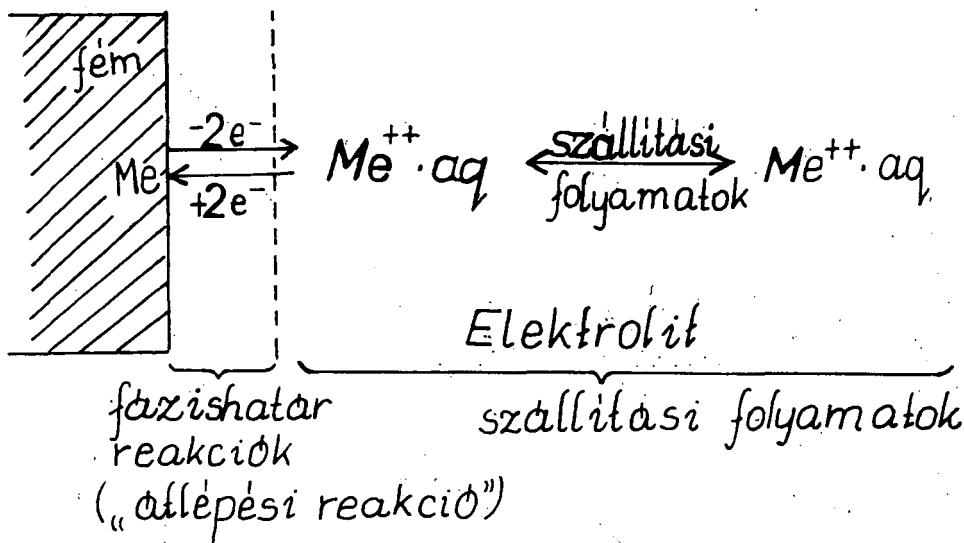
Л. Силаши

А. Часар [1] доказал, что кроме тетраэдра существует ещё один полиедр, неимеющий диагонали. В данной статье занимаемся двойственностью проблемы. Мы доказываем, что кроме тетраэдра существует ещё один обыкновенный полиэдр, любые две грани которого являются смежными, то есть, у любых двух граней существует общая грань. Это означает, что общеизвестная семи-цветная карта на Heawood-topе [2] может быть реализована семи плоскостями [черт. 3]. Наконец, даём числовые данные одной модели полученного полиэдра [таблицы 2—6].

AZ ELEKTROKÉMIAI KORRÓZIÓ ELMÉLETÉNEK NÉHÁNY ALAPKÉRDÉSE

HEGYI ÁRPÁD

A fémek vizes elektrolitokban bekövetkező spontán oldódása (korróziója) elektrokémiai folyamat. Ha valamely Me fém elektrolitoldattal érintkezik, akkor várhatóan az 1. ábrán bemutatott folyamatok játszódnak le.



1. ábra

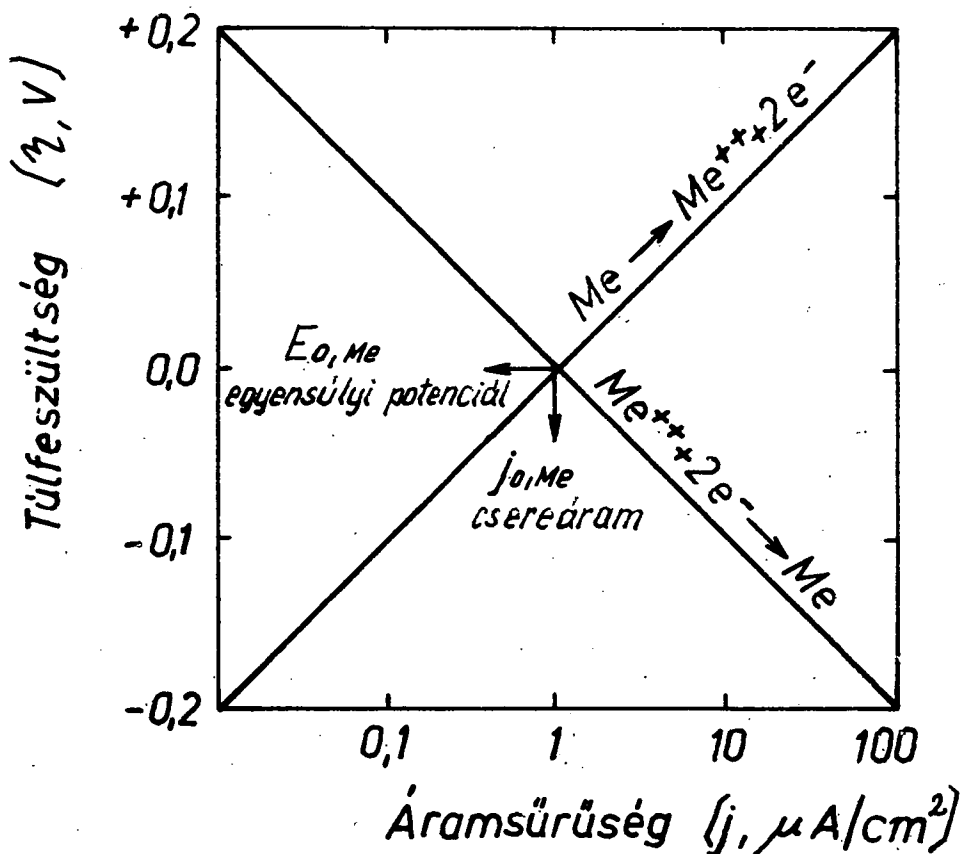
A bruttó folyamat sebességére mind a fém és az oldat határán lejátszódó elektromos töltés átlépésével végbemenő átlépési folyamatok (fázishatár reakciók), mind pedig az elektrolitban végbemenő szállítási folyamatok hatással vannak. Számos esetben tapasztalható, hogy a fémoldódás folyamatát döntő mértékben csak az átlépési folyamatok, tehát az elektronoknak a fázishatáron való átlépésével-járó reakciók befolyásolják.

Vizsgáljuk meg részletesen tehát ezen folyamatokat arra az esetre, amikor az elektródfolyamat ugyanazon anyag oxidált és redukált formájának átalakulása (egyszeres elektród). Ha a Me fém saját ionjait tartalmazó elektrolitoldattal érintkezik, akkor a fém/oldat fázishatáron az elektrokémiai kettősréteg kialakulása együtt jár az ionok keletkezésével, illetve semlegesítődésével. A két ellentétes irányú folyamat az egyensúly beállta után sem szűnik meg, hanem azonos sebességgel folyik tovább, tehát a kialakult egyensúly dinamikus. Az elektródfolyamatok sebességét az elektród

felületegységén az időegység alatt átlépő elektronok számával, vagy a képződött, illetve semlegesítődött ionok számával fejezhetjük ki, ami viszont arányos az áramsűrűséggel. Az egyensúlyi helyzetnek megfelelő potenciált egyensúlyi potenciálnak, az áramsűrűséget pedig, amelynél egy oxidációs, illetve redukciós részfolyamatnak megfelelő áramsűrűség egymással egyenlő, csereáramsűrűségnek nevezzük. A fémoldódás:



elektrodfolyamatnál egyensúlykor az oxidációs (anódos) és redukciós (katódos) részfolyamat sebessége egyenlő. Ez azt jelenti, hogy a töltésátvitel sebessége, azaz a két folyamat részáramsűrűsége egymással egyenlő, vagyis $|j_a| = |j_k| = j_{0, \text{Me}}$ ahol $j_{0, \text{Me}}$ a fémelektrod csereáramsűrűsége és j_a az anódos (oxidációs), j_k a katódos (redukciós) folyamat részáramsűrűsége és $E_{0, \text{Me}}$ a fémelektrod egyensúlyi potenciálja. Az elmondottakat szemlélteti a 2. ábra.



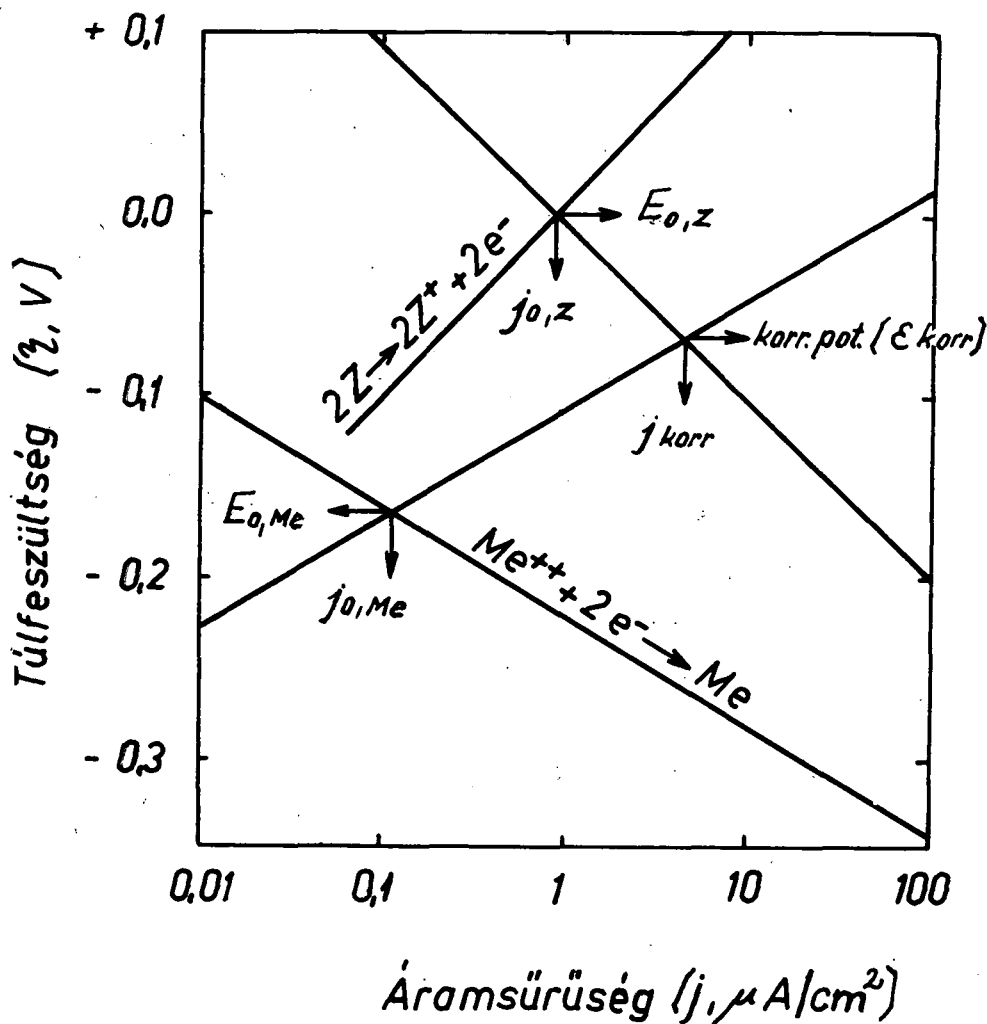
2. ábra

Egy fémelektrod egyensúlyi potenciálja ($E_{0, \text{Me}}$) csak akkor tolódik el egy ennél pozitívabb érték felé és ennek megfelelően a fém oxidációjának sebessége csak akkor kerül túlsúlyba a redukcióval szemben, ha az előbb tárgyalt elektrodrendszerhez egy

nála pozitívabb egyensúlyi potenciáld redox-elektrodarendszer kapcsolódik (pl. ha az oldatban hidrogénionok vagy oldott oxigén van jelen). A korróziós folyamatoknál ugyanis legalább két összekapcsolódó elektrodrendszer szerepel. Ha ez a másik redoxrendszer is egyensúlyban van, az anyag oxidációjának sebessége ugyancsak egyenlő Z^+ ion redukciósebességével:

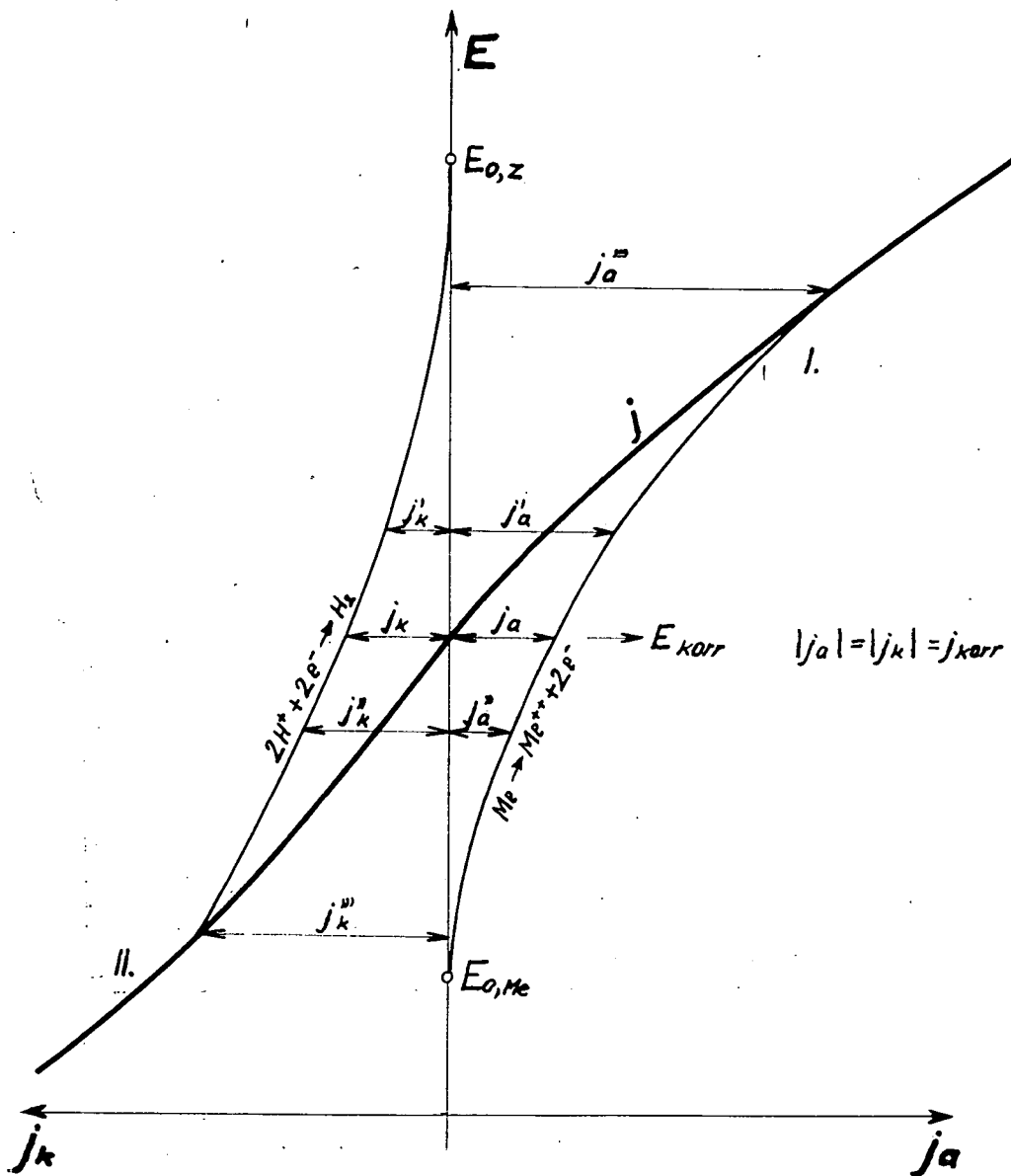


pl. hidrogénelektrod esetén



3. ábra.

ahol j_k a redukciós irányban, míg j_a az oxidációs irányban folyó áramsűrűség. Egyensúly esetén $|j_k| = |j_a| = j_{o,z}$ a hidrogénelektrod csereáramsűrűsége, és $E_{o,z}$ az egyensúlyi potenciálja. A két elektródrendszer nincs egymással egyensúlyban, tehát olyan folyamat indul meg, amely közelíti egymáshoz a két rendszernek megfelelő elektród-potenciált: a Z^+ ionok j_k áramsűrűségnek megfelelő sebességgel redukálódnak. A $2Z^+ + 2e^- \rightarrow 2Z$ folyamathoz elektronok szükségesek, amelyeket a Z^+ ionok a



4. ábra

fémfelületről vesznek. A fémfelület töltése ennek folytán kevésbé negatívvá válik, potenciálja pozitív irányba tolódik le, a pozitívabb egyensúlyi potenciálú rendszer (pl. hidrogénelektrod) potenciálja pedig a negatívabb irányba tolódik el, vagyis az elektródok polarizálódnak (3. és 4. ábrák).

A potenciáلتolódással párhuzamosan az egyes részfolyamatok sebessége is megváltozik, mégpedig az $\text{Me} \rightarrow \text{Me}^{++} + 2\text{e}^-$ oxidációs folyamat és a $2\text{Z}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Z}$ redukciós folyamat (mely oxigénmentes savas közegben a H^+ ionok redukciója) sebessége növekszik az ellentétes irányú folyamatokéval szemben. A két részfolyamat sebessége mindaddig változik a polarizációs görbe mentén, amíg a fémoxidáció anódos áramsűrűsége egyenlővé nem válik a hidrogénfejlődés katódos áramsűrűségével ($|j_a| = |j_k|$). Itt egy közös stacionárius potenciál alakul ki. Ez a korrodeálódó fémfelület eredő potenciálja — a korrozíós potenciál (E_{korr}) — mely a két elektródrendszer egyensúlyi potenciálja ($E_{0,\text{Me}}$ és $E_{0,\text{Z}}$) közé esik. A korrozíós potenciálnak megfelelő áramsűrűségérték a korrozíós áramsűrűség (j_{korr}), mely arányos a fémoldódás sebességével. Ezen viszonyokat szemlélteti a 4. ábrán bemutatott vázlatos polarizációs diagram.

Az elektród-folyamatok általános törvényszerűségei egyszeres elektródon sok szempontból tisztázottaknak és ismerteknek tekinthetők. Így ha az egyszeres elektród elektródreakciójának részfolyamatai közül a töltésátlépési részfolyamat a sebességmeghatározó, az egyensúlytól eltérő $E_p = E_0 \pm \eta$ polarizációs potenciálnak megfelelő anódos és katódos részáramsűrűségek a következő egyenletekkel írhatók le:

$$\begin{aligned} j_a &= ZFk_1 C_R \exp \left[-\frac{U_0}{RT} \right] = ZFk'_1 C_R \exp \left[-\frac{U_0 - \alpha ZFE_p}{RT} \right] = \\ &= ZFk'_1 C_R \exp \left[-\frac{U_a^0 - \alpha ZF(E_0 - \eta)}{RT} \right] = k'_1 C_R \exp \left[\frac{\alpha ZF\eta}{RT} \right] = j_0 \exp \left[\frac{\alpha ZF\eta}{RT} \right], \end{aligned} \quad (4)$$

$$\text{ahol} \quad j_0 = ZFk'_1 C_R \exp \left[-\frac{U_a^0 - \alpha ZFE_0}{RT} \right]; \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{és} \quad j_k &= ZFk_2 C_0 \exp \left[-\frac{U_k}{RT} \right] = ZFk'_2 C_0 \exp \left[-\frac{U_k^0 + (1 - \alpha) ZFE_p}{RT} \right] = \\ &= ZFk'_2 C_0 \exp \left[-\frac{U_a^0 + (1 - \alpha) ZF(E_0 + \eta)}{RT} \right] = k'_2 C_0 \exp \left[-\frac{(1 - \alpha) ZF\eta}{RT} \right] = \\ &= j_0 \exp \left[-\frac{(1 - \alpha) ZF\eta}{RT} \right], \end{aligned} \quad (6)$$

$$\text{ahol} \quad j_0 = ZFk'_2 C_0 \exp \left[-\frac{U_k^0 + (1 - \alpha) ZFE_0}{RT} \right]. \quad (7)$$

A 4., 5., 6. és 7. egyenleteket általános formában is felírhatjuk az állandók összevonásával:

$$j_a = B \exp \left(\frac{E}{b'} \right), \quad (8)$$

$$j_0 = B' \exp \left(\frac{E_0}{b'} \right), \quad (9)$$

$$j_k = A \exp \left(-\frac{E}{b''} \right), \quad (10)$$

$$j_0 = A' \exp \left(-\frac{E_0}{b''} \right), \quad (11)$$

- ahol j_a , ill. j_k : az anódos, ill. katódos részarámsűrűség
 Z : a töltésszámváltozás
 F : Faraday-szám
 C_R , ill. C_O : az elektródfolyamatot fenntartó redukált, ill. oxidált alkatrész koncentrációja az elektródfelület közvetlen közelében.
 U_a , ill. U_k : az oxidáció, ill. redukció aktiválási energiája.
 U_a^0 , ill. U_k^0 : a kettősrétegben uralkodó elektromos erőtértől független „kémiai” aktiválási energia
 α : átlépési faktor
 E_p : az elektród polarizációs potenciálja
 E_o : az elektród egyensúlyi potenciálja
 η : túlfeszültség ($= E_p \pm E_0$)

Az elektródon makroszkopikusan észlelhető összes áramsűrűség:

$$j = |j_a| - |j_k| = j_0 \left\{ \exp \left[\frac{\alpha Z F \eta}{RT} \right] - \exp \left[-\frac{(1-\alpha) Z F \eta}{RT} \right] \right\}. \quad (12)$$

$$\begin{aligned} |j_a| = |j_k| = j_0 &= Z F k_1' C_R \exp \left[-\frac{U_a^0 - \alpha Z E_0}{RT} \right] = \\ &= Z F k_2' C_O \exp \left[-\frac{U_k^0 + (1-\alpha) Z F E_0}{RT} \right]. \end{aligned} \quad (13)$$

A 12. és 13. egyenletek általános alakja:

$$j = B \exp \left(\frac{E}{b'} \right) - A \exp \left(-\frac{E}{a'} \right), \quad (14)$$

$$j_0 = B' \exp \left(\frac{E_0}{b} \right) = A' \exp \left(-\frac{E_0}{a} \right). \quad (15)$$

Ha a túlfeszültség elég nagy, akkor anódos polarizáció esetén a bruttó áramsűrűség:

$$j_A \approx j_a = k_1'' C_R \exp \left[\frac{\alpha Z F \eta}{RT} \right], \quad (16)$$

melynek általános alakja:

$$j_A \approx B \exp \left(\frac{\eta}{b'} \right); \quad (17)$$

ill. elég nagy katódos polarizáció esetén:

$$j_K \approx j_k = k_2'' C_0 \exp \left[-\frac{(1-\alpha)ZF\eta}{RT} \right], \quad (18)$$

melynek általános alakja:

$$j_K \approx A \exp \left(-\frac{\eta}{a'} \right). \quad (19)$$

Ezekből az $\eta-f(j)$ polarizációs görbék anódos túlfeszültségre:

$$\eta_A = -\frac{RT \ln k_1'' C_R}{\alpha ZF} + \frac{RT}{\alpha ZF} \ln j_A = a' + b' \ln j_A \quad (20)$$

ahol

$$a' = -\frac{RT \ln k_1'' C_R}{\alpha ZF} = -\frac{RT}{\alpha ZF} \ln j_0, \quad (21)$$

$$b' = \frac{RT}{\alpha ZF}, \quad (22)$$

amiből

$$\eta_A = \frac{RT}{\alpha ZF} \ln \frac{j_A}{j_0}, \quad (23)$$

és mivel

$$\eta_A = E_p - E_0,$$

$$E_p = \eta_A + E_0 = E_0 + \frac{RT}{\alpha ZF} \ln \frac{j_A}{j_0} = E_0 + b' \ln \frac{j_A}{j_0}. \quad (24)$$

Hasonlóan a katódos polarizációs görbe:

$$\eta_K = \frac{RT \ln k_2'' C_0}{(1-\alpha)ZF} - \frac{RT}{(1-\alpha)ZF} \ln j_K = a' - b' \ln j_K, \quad (25)$$

ahol

$$a' = \frac{RT \ln k_2'' C_0}{(1-\alpha)ZF} = \frac{RT}{(1-\alpha)ZF} \ln j_0, \quad (26)$$

$$b' = \frac{RT}{(1-\alpha)ZF}, \quad (27)$$

melyek alapján

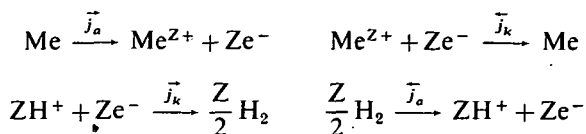
$$\eta_K = \frac{RT}{(1-\alpha)ZF} \ln j_0 - \frac{RT}{(1-\alpha)ZF} \ln j_K = -\frac{RT}{(1-\alpha)ZF} \ln \frac{j_K}{j_0}. \quad (28)$$

Tehát

$$E_p = E_0 - \frac{RT}{(1-\alpha)ZF} \ln \frac{j_K}{j_0} = E_0 - b' \ln \frac{j_K}{j_0}. \quad (29)$$

A katódos polarizációs görbe $\eta_K = a' - b' \ln j_K$ alakja megegyezik azzal, amit TAFEL [1] a katódos hidrogénfejlődésre vonatkozóan megállapított. Az általa adott empirikus összefüggés számos más elektródfolyamatra is kisebb-nagyobb túlfeszültségtartományban érvényesnek bizonyult. A túlfeszültség vázolt egyszerű elmélete tehát sok esetben kielégítően írja le az elektródfolyamatot.

Amint azt már korábban láttuk, az elektrokémiai korrózió során a fém felületén egyidejűleg két vagy több konszekutív elektródfolyamat játszódik le (pl. az 1. és 2. egyenletekkel leírt folyamatok), s a fém kétszeres, ill. többszörös elektródként működik. Ha a fém oxigénmentes, nem oxidáló savakban korródeálódik, akkor a fém mint kétszeres elektród viselkedik és az $\text{Me} + \text{ZH}^+ \rightarrow \text{Me}^{2+} + \frac{\text{Z}}{2} \text{H}_2$ bruttó folyamat két egyszeres elektród következő négy párhuzamos reakciójára bontható:



A két egyszeres elektródra külön-külön elvileg az előbbieken megállapított összefüggések érvényesek. A korróziós folyamat során a két egyszeres elektród összekapcsolódásakor az elektródok kölcsönösen polarizálódnak, melynek eredményeként — mint azt már láttuk (4. ábra) — egy közös stacionárius potenciál (E_{Korr}) alakul ki, és az ennek megfelelő áramsűrűség a korróziós áramsűrűség (j_{Korr}). A korróziós potenciáltól lényegesen eltérő potenciálon — ahogy az a 4. ábrából kitűnik — az összárám-feszültséggörbék a részárám-feszültséggörbékkel egyeznek. *A tapasztalat szerint az áram-feszültséggörbék lefutására „tisztá” savakban kétszeres elektródok esetén a következő összefüggések érvényesek:*

$$E = E_{\text{Korr}} + b' \ln \frac{j_A}{j_{\text{Korr}}}, \quad (30)$$

illetve

$$E = E_{\text{Korr}} - b' \ln \frac{j_K}{j_{\text{Korr}}}. \quad (31)$$

Ezek a tapasztalati összefüggések az egyszeres elektródokra megállapított egyenletekkel analóg kifejezések (24. és 29. egyenletek). Így ilyen körülmények között a 14. egyenlettel analóg írható:

$$j = |j_a| - |j_k| = B_{\text{Me}} \exp\left(\frac{E}{b'_{\text{Me}}}\right) - A_{\text{H}} \exp\left(-\frac{E}{a'_{\text{H}}}\right). \quad (32)$$

Hasonlóan a korróziós potenciálon:

$$j_{\text{Korr}} = |j_a| = |j_k| = B_{\text{Me}} \exp\left(\frac{E_{\text{Korr}}}{b'_{\text{Me}}}\right) = A_{\text{H}} \exp\left(\frac{E_{\text{Korr}}}{a'_{\text{H}}}\right), \quad (33)$$

továbbá

$$j = j_{\text{Korr}} \left\{ \exp\left(\frac{E - E_{\text{Korr}}}{b'_{\text{Me}}}\right) - \exp\left(-\frac{E - E_{\text{Korr}}}{a'_{\text{H}}}\right) \right\}. \quad (34)$$

A 4. ábrán a j eredő (bruttó) áramsűrűség vastag vonallal jelölve. Nagy anódos, ill. katódos polarizáció esetén

$$j_A \approx j_a = j_{\text{Korr}} \exp\left(\frac{E - E_{\text{Korr}}}{b'_{\text{Me}}}\right), \quad (35)$$

illetve

$$j_K \approx j_k = j_{\text{Korr}} \exp \left(-\frac{E - E_{\text{Korr}}}{a_H'} \right). \quad (36)$$

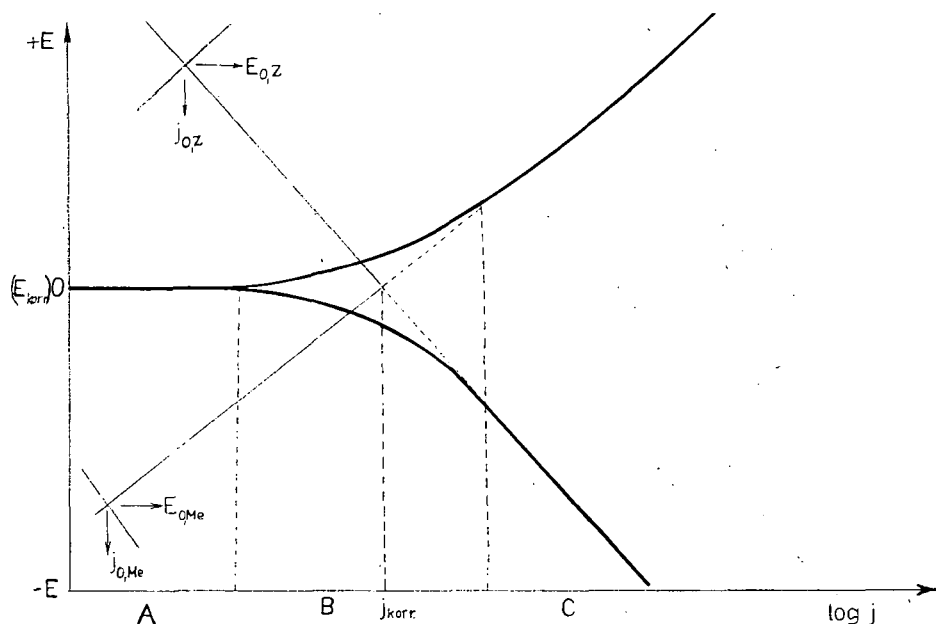
Mások a viszonyok kis anódos és katódos polarizációnál, vagyis ha az E kevésbé tér el az E_{Korr} -tól. Ilyen körülmények között egyik részáramsűrűség sem elhanyagolhatóan kicsi a másikhoz képest (4. ábra). Így a j_a -ra és j_k -ra a megoldás a 12. egyenlet, ill. az ezzel analóg 34. egyenlet sorbafejtésével (első közelítésben a sor az első tag után megszakítható) adódik:

$$j_A \approx \frac{j_{\text{Korr}}}{b_{\text{Me}}''} E \quad (37)$$

$$j_K \approx -\frac{j_{\text{Korr}}}{a_H''} E. \quad (38)$$

Tehát az elektródfolyamatok áramsűrűsége közelítőleg arányos a polarizációs feszültséggel. A korróziós potenciáltól távolodva a lineáris összefüggés a 35. és 36. egyenletek alapján mindinkább exponenciálisba megy át.

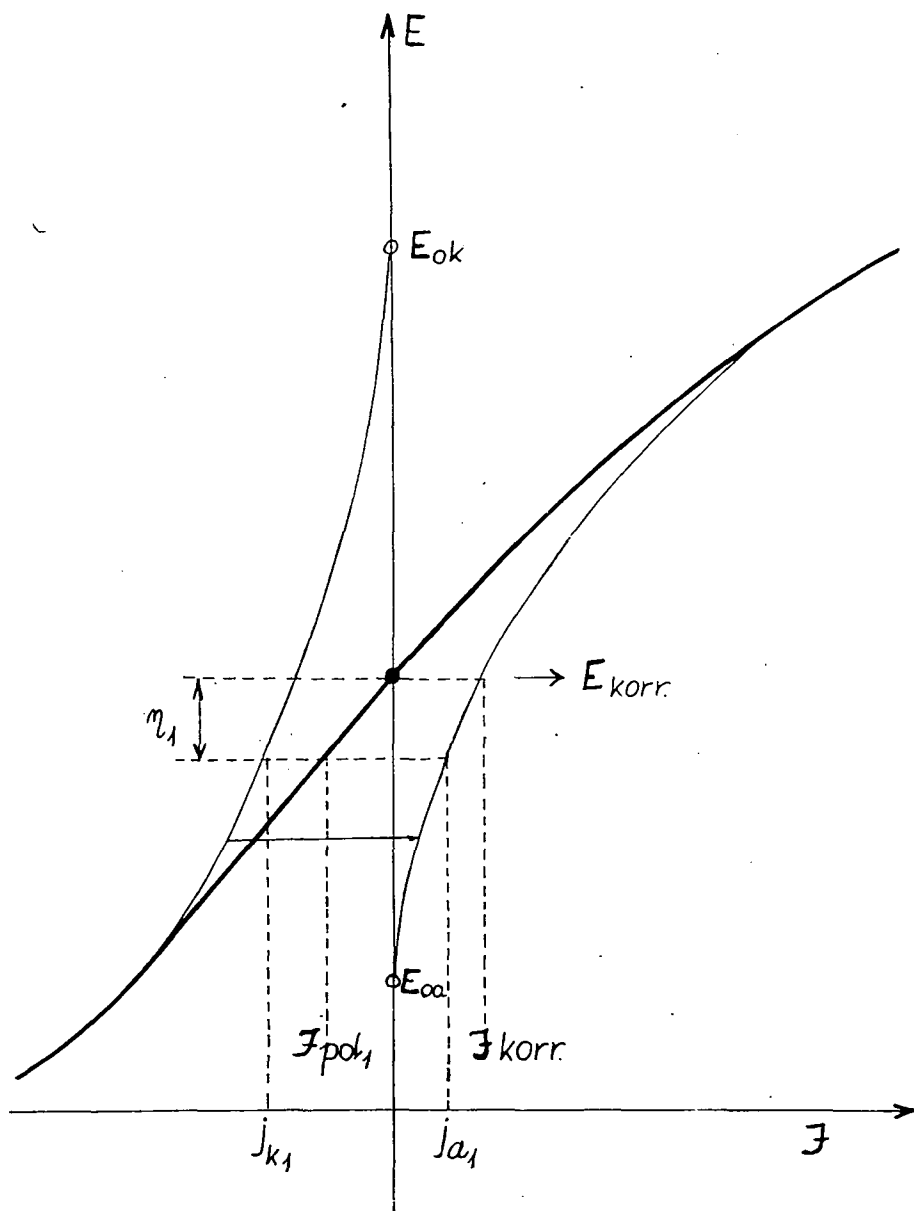
A polarizációs görbék több szakaszra oszthatók (5. ábra).



5. ábra

Az első szakaszban (A) a polarizáló áramsűrűség értéke sokkal kisebb, mint a korróziós áramsűrűség (j_{Korr}), ezért nem is tudja megváltoztatni a korrodeálódó elektródon kialakult állapotot, azaz nem képes polarizálni az elektródot. Az elektródpotenciál ebben a szakaszban változatlan és a korróziós potenciál értékével

egyenlő. Az áramintenzitás növekedésével eljutunk a (B) szakaszba, amelynél a polarizáló áramsűrűség intenzitása összemérhető a korróziós áramsűrűséggel. Ekkor a külső áram már képes megindítani a polarizációt és a potenciál a 37., ill. 38. egyenletek alapján lineáris függvénye lesz a polarizáló áramsűrűségnek. A polarizáció további növekedése a Tafel-szakaszba (C) vezet. Ebben a szakaszban a polarizációs



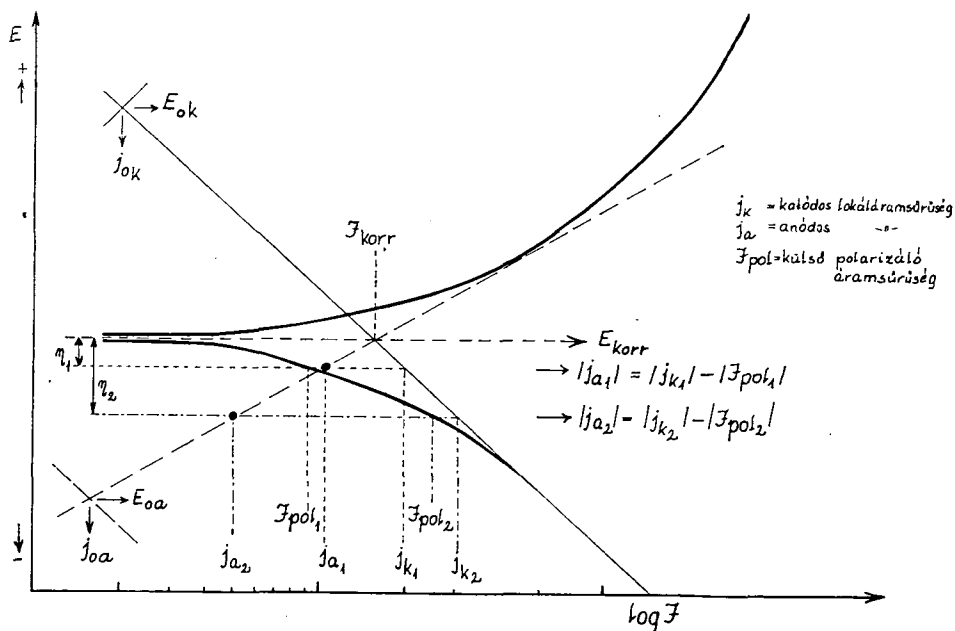
6. ábra

feszültség (mely a korróziós potenciáltól most már „elég távol” van) a 35., ill. 36. egyenletek alapján logaritmikus függvénye a polarizáló áramsűrűségnek. Ezt követően a koncentrációs polarizáció fellépése miatt a görbe meredeksége jelentősen megnövekszik, elhajlik a Tafel-egyenestől (diffúziós határáramszakasz). A polarizációs görbe (5. ábra) C szakaszának segítségével meghatározható a korróziós áramsűrűség: a Tafel-szakaszok meghosszabbításai az E_{Korr} korróziós potenciálnak megfelelő helyen metszik egymást. E metszéspontnak megfelelő áramsűrűség a korróziós áramsűrűség.

Gyakran előfordul, hogy csak az anódos vagy a katódos részárampotenciál görbén találunk Tafel-szakaszt, a másik görbe pedig lineáris szakasz nélkül a koncentrációs polarizációba megy át, mely alkalmatlan a korróziós áramsűrűség meghatározására. Ilyen esetben is lehetőség van a Tafel-szakasz kiszámítására a

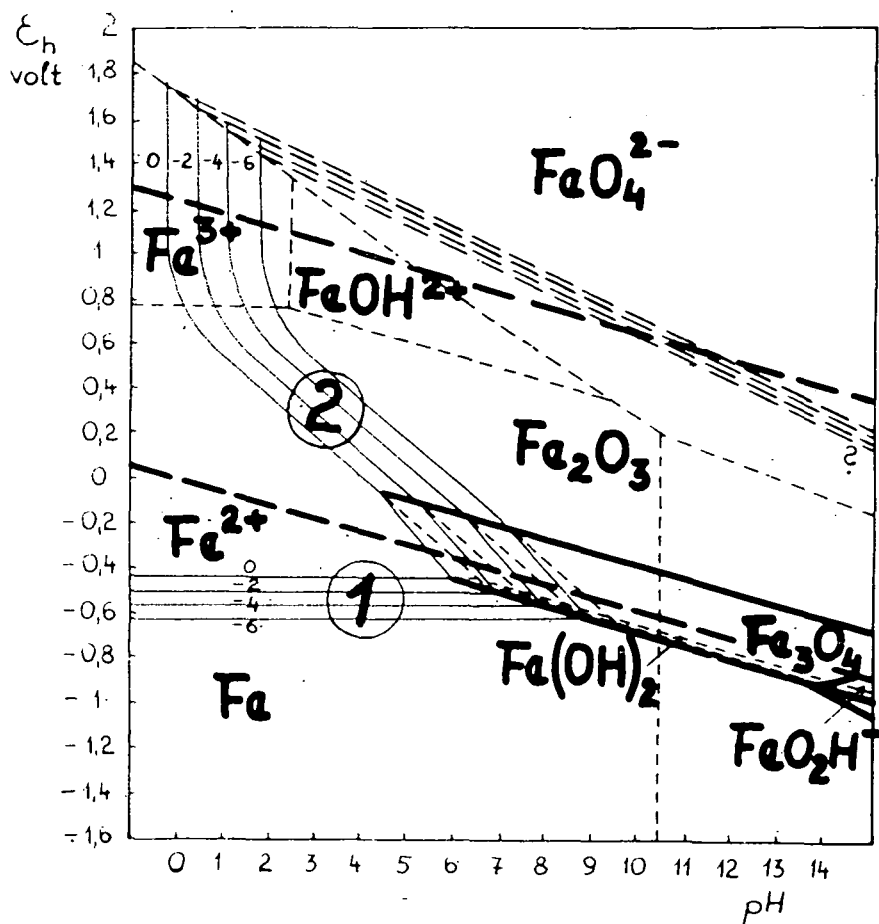
$$J_{pol} = j_k - j_a \quad (39)$$

összefüggés alapján. Az egyenletben szereplő J_{pol} a külső polarizáló áramsűrűség, j_k a katódos lokáláramsűrűség, j_a az anódos lokáláramsűrűség értékek ugyanazon polarizációs potenciálhoz (η_1) tartoznak, mely a korróziós potenciál (E_{Korr}) olyan közeli környezetében van, hogy az ebben felvett polarizációs görbe még tartalmazza a j_k katódos és a j_a anódos lokáláramsűrűséget is (6. ábra). Egy ilyen szerkesztést mutat a 7. ábra, ahol a jól mérhető katódos Tafel-szakaszból szerkeszthető meg az anódos Tafel-egyenes (az ábrán szaggatott vonal). Kísérletileg csak J_{pol} mérhető. A j_k értékeket a katódos Tafel-szakasznak a különböző polarizációs potenciálokhoz (η_1, η_2) tartozó pontjai szolgáltatják. A két áramérték különbségeként adódó j_a áramsűrűségeken áthaladó egyenes az anódos Tafel-egyenes. Ilyen méréseket több szerző [2, 3, 4, 5] végzett. Ha a vas oxidáló ágenseket nem tartalmazó savanyú közegben korrodeálódik (az egyetlen redukálható komponens a hidrogénion), korrózió



7. ábra

csak akkor következik be, ha a fém egyensúlyi potenciálja ($E_{o,Me}$) negatívabb, mint a hidrogénelektrod egyensúlyi potenciálja ($E_{o,Z}$). Ebben az esetben a fémoldódással párhuzamosan megindul a hidrogénionok redukciója, a fém hidrogénfejlődés mellett korrodeálódik. A fémfelület azon pontjai, melyeknél a hidrogénfejlődés lejártszódik, a folyamatban mint hidrogénelektrodok szerepelnek, így a korrozíós reakció elektromotoros erejét a vaselektrod és a hidrogénelektrod egyensúlyi potenciáljának algebrai különbsége adja meg. A 8. ábrából — melyen a POURBAUX által kidolgozott Fe—H₂O rendszer potenciál/ p_H egyensúlyi diagramját [6] tüntettük fel — látható, hogy a hidrogénelektrod potenciálja a p_H növekedésével párhuzamosan negatívabb értékek felé tolódik el (az ábrán vastag szaggatott vonallal jelölve a víz elektrokémiai egyensúlyi diagramja), míg a vaselektrod potenciálja független a p_H -tól, legalábbis olyan p_H tartományban, melyben az egyetlen elektródreakció a vas oldódása Fe^{++} ionok alakjában. (A dolgozatban közölt potenciál/ p_H egyensúlyi diagram 25 °C-on érvényes, a potenciálokat voltban, standard hidrogénelektrodra vonatkoztatva adom meg.) A savas p_H tartományban tehát a p_H függő hidrogénelektrod és a p_H független vaselektrod egyensúlyi potenciálja közötti különbség fokozatosan csökken és ennek



8. ábra

megfelelően csökken a korróziós reakció elektromotoros ereje, így a korrózió sebessége is. A neutrális p_H értékek körül a potenciálkülönbség már oly kicsiny, hogy amennyiben az oldat hidrogénen kívül nem tartalmaz más redukálható komponenst, a hidrogéntúlfeszültség következtében a korróziós folyamat nem képes lejárni. Hangsúlyozni kell azonban, hogy amikor az elméleti elektromotoros erő alapján hidrogénfejlődéssel járó korrózió várható, ez nem minden esetben következik be az elektrokémiai túlfeszültségben megnyilvánuló reakciógátlások miatt. A 4. ábrából az is kitűnik, hogy a fém oxidációjának sebessége nemcsak a fém egyensúlyi potenciáljának ($E_{o,Me}$) és az oxidálószert egyensúlyi potenciáljának ($E_{o,Z}$) egymástól való „távolságától”, hanem a rész-áram-feszültség görbék (I. és II.) és ennek következtében az eredő áram-feszültség görbétől (j) is függ: minél meredekebb az anódos fémoldódás (I.) és a katódos H_2 fejlődés (II.) polarizációs görbéje, vagyis minél nagyobb az anódos fémoldódási folyamat, ill. a katódos H_2 fejlődés túlfeszültsége az adott távon, annál kisebb $|j_a| = |j_k| = k_{korr}$, tehát a fém korróziójának sebessége. Az anódos fémoldódási folyamat, ill. a katódos H_2 fejlődés túlfeszültsége a fém anyagi minőségétől és az oldatban jelenlevő egyéb komponensektől függően változik és az oldatfázisba mesterségesen adagolt anyagokkal — pl. inhibitorokkal — is befolyásolható. A korrodeáló közegbe adagolt korróziós inhibitorok hatása az esetek nagy részében éppen az anódos és katódos folyamat túlfeszültségének megnövekedésében nyilvánul meg.

IRODALOM

- [1] J. TAFEL: Z. phys. Chem. 50, 641. 1905.
- [2] M. STERN—ROTH: J. Elektrochem. Soc. 104. 390. 1957.
- [3] H. KASSCHE: Werkstoffe und Korrosion 10, 622, 1959.
- [4] H. FISCHER: Werkstoffe und Korrosion 6. 26. 1955.
- [5] HEGYI, Á.—RAUSCHER, Á.: Az acél korróziójának vizsgálata H_2SO_4 oldatban Cl^- ionok jelenlétében. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. 1973.
- [6] POURBAIX, M.: Atlas d'Eugilibres Electrochimiques, Gauthier-Villars, Paris, 1963.

EINIGE GRUNDFRAGEN DER THEORIE DER ELEKTROCHEMISCHEN KORROSION

Árpád Hegyi

Studiert werden die während der Metallkorrosion statthabenden anodischen und kathodischen Teilvorgänge; der Mechanismus der Korrosionsprozesse wird erörtert. Angegeben werden die an dem in Lösung gehenden Metall messbaren anodischen und kathodischen Polarisationskurven, aus denen auf die die Korrosionsgeschwindigkeit charakterisierende Stromdichte geschlossen werden kann. In vielen Fällen ist eine Tafel-Strecke nicht an beiden Polarisationskurven messbar. Es wird vorgeführt, wie in solchem Falle die anodische oder kathodische Tafel-Gerade aus der einen Kurve bestimmt werden kann.

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ

A. Хеду

Мы исследуем анодные и катодные частичные процессы, возникающие в ходе коррозии металла. Мы разбираем механизм коррозионных процессов, даём анодные и катодные поляризационные кривые, измеримые на растворимом металле, на основе которых можно определить плотность тока, характерную для скорости коррозии. Часто невозможно измерить на обоих поляризационных кривых этап Tafel. Мы указываем, как в этом случае можно определить анодную или катодную прямую Tafel из одной кривой.

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|--|-----|
| <i>Moholi Károly</i> : Kenderfeldolgozó iparunk nyersanyagellátása a hazai természetből és az importból | 3 |
| <i>Károssy Csaba</i> : A napi hőmérsékleti szélsőségek dekádonkénti eloszlása a Dél-Alföldön | 13 |
| <i>Bagdi Sándor és Károssy Csaba</i> : Adatok az orográfiai viszonyok városklímát befolyásoló szerepének vizsgálatához | 25 |
| <i>Kóbor Jenő és Szabó Mátyásné</i> : A 8-as helyzetben helyettesített ecetsav-, propionsav- és aminosav- metil-teofillinszármazékok szintézise | 31 |
| <i>Sipos Sándor és Siposné Kedves Éva</i> : Huminsavak szerkezetének vizsgálata IV. | 41 |
| <i>Herzfeld Rozália, Nagy Pál és Berecz Árpádné</i> : Amincsere vizsgálata a Schiff-bázisok fémkomplexeinél, VI. Az anilinyűrűn szubsztituált szalicilidén-anilinek Co(II) komplexe és butilamin reakciója | 53 |
| <i>Dózsa József</i> : Vízhasznosítás a Duna—Tisza közti homokhát fenyőfiatalosaiban | 63 |
| <i>Tánczos József és Tánczos Józsefné</i> : Morfológiai és hisztokémiai vizsgálatok a <i>Helix pomatia</i> bélcsatorna falában elhelyezkedő idegsejteken | 68 |
| <i>Magyar Levente</i> : A házi veréb (<i>Passer domesticus</i>) urbanizálódásának ökológiai problémái Szegeden | 75 |
| <i>Csizmazia György</i> : A Zsombói erdő és láprét emlősfáunájának vizsgálata | 85 |
| <i>Ivanics János—Andó Mihály—Bagdi Sándor</i> : Adatok az 1975/76- évi ferencszállási primőrburgonya termesztési kísérletek eredményeiről, különös tekintettel az időjárás és a betegségek viszonylatára | 99 |
| <i>Kondász István</i> : Takarmányozási költségek és a tisztajövedelem alakulása a fajtatiszta és keresztezett nyúltenyésztésben | 119 |
| <i>Puskás Albert</i> : A WANG—BASIC programozási nyelv | 125 |
| <i>Szilassi Lajos</i> : Egy poliéder, melynek bármely két lapja szomszédos | 131 |
| <i>Hegyi Árpád</i> : Az elektrokémiai korrózió elméletének néhány alapkérdése | 141 |

INHALT

| | |
|--|----|
| <i>Moholi, K.</i> : Die Rohmaterialversorgung der Hanf-verarbeitenden Industrie Ungarns aus heimischem Anbau und Import | 3 |
| <i>Károssy, Cs.</i> : Die Verteilung der Tagestemperatur-Extreme nach Dekaden in der Südlichen Tiefebene Ungarns (im Alföld) | 13 |
| <i>Bagdi, S. und Károssy, Cs.</i> : Ein Beitrag zur Untersuchung der das Stadtklima beeinflussenden orographischen Verhältnisse | 25 |
| <i>Kóbor, J. und Szabó, S.</i> : Die Synthese der in 8-Position substituierten Essigsäure-, Propionsäure- und Alkylamin-Theophyllinderivate | 31 |
| <i>Sipos, S. und Sipos, É.</i> : Struktur der huminsäuren IV. | 41 |
| <i>Herzfeld, R., Nagy, P. und Berecz, M.</i> : Untersuchung des Aminaustausches bei den Komplexen der Schiff-Basen, II. Die Reaktion des Co(II)-Komplexes von am Anilinring substituierten Salicyliden-Aniline und seine Butyl-Amin-Reaktion | 53 |
| <i>Dózsa J.</i> : Die Wasserbenützung in den Jungtannen-Beständen des Sandrückens im Zwischens-tromland zwischen Donau und Theiss. | 63 |
| <i>Tánczos J. und Tánczos, M.</i> : Morphologische und histochemische Untersuchungen an den in der Wand des Darmkanals von <i>Helix pomatia</i> befindlichen Nervenzellen. | 68 |
| <i>Magyar, L.</i> : Die ökologischen Probleme der Urbanisierung des Haus-Sperlings (<i>Passer domesticus</i>) in Szeged | 75 |

| | |
|--|-----|
| <i>Csizmazia, Gy.</i> : Untersuchungen über die Säugetierfauna im Zsombóer Wald und der dortigen Moorgewiese | 85 |
| <i>Ivanics, J., Andó, N. und Bagdi, S.</i> : Witterungsbedingte virale Gefährdung und mykologische Schädigung des Kartoffelbestandes | 99 |
| <i>Kondász, I.</i> : Die Gestaltung der Futter-Kosten und des Reinertrags bei der reinrassigen und der gekreuzten Kanizenzüchtung | 119 |
| <i>Puskás, A.</i> : Die WANG—BASIC Programmierungssprache | 125 |
| <i>Szilassi, L.</i> : Der Polyeder, dessen jegliche zwei Flächen benachbart sind | 131 |
| <i>Hegyí, A.</i> : Einige Grundfragen der Theorie der elektrochemischen Korrosion | 141 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| <i>Мохоли, К.</i> : Обеспечение пеньковообрабатывающую промышленность отечественным и импортным сырьём | 3 |
| <i>Кароши, Ч.</i> : Распределение крайностей суточного колебания температуры воздуха по декадам на Южном Альфельде | 13 |
| <i>Багди, Ш. и Кароши, Ч.</i> : Некоторые данные к исследованию влияния орографических условий на климат города | 25 |
| <i>Кобор, Е. и Сабо Матяшнэ</i> : Синтез дериватов уксусной-пропиловой кислоты, заменённых в восьмом положении и дериватов алкиламина-теофилина | 31 |
| <i>Шипош, Ш. и Шипошнэ Кедвеш Е.</i> : Исследование структуры гуминовых кислот IV | 41 |
| <i>Херцфельд, Р.—Надь П.—Берец Арпаднэ</i> : Исследование аминокислотного обмена у металло-комплексов базисов — Schiff VI. Комплекс Co(II) и бутилово-аминовая реакция салицилидена-анилина замещённого на кольце анилина | 53 |
| <i>Дожа, Й.</i> : Определение использования воды в молодых хвойных лесах песчаной банки территории между Дунаем и Тиссой | 63 |
| <i>Танцош, Й. и Танцош Йозефнэ</i> : Морфологические и гистохимические исследования на нервных клетках, находящихся в стенках кишечника <i>Helix pomatia</i> | 68 |
| <i>Мадьяр, Л.</i> : Экологические проблемы урбанизации домашнего воробья (<i>Passer domesticus</i>) в Сегеде | 75 |
| <i>Чизмазия, Дь.</i> : Исследование фауны млекопитающих леса и заболоченного луга местности Жомбо | 85 |
| <i>Иванич, Я.—Андо, М.—Багди, Ш.</i> : Данные результатов экспериментального производства молодого в 1975/76 гг. в местности Ференцсалаш, особенным вниманием на взаимоотношение погоды и заболеваний | 99 |
| <i>Кондас, И.</i> : Формирование кормовых расходов и чистого дохода в кролиководстве у породистых и метизационных кроликов | 119 |
| <i>Пушкаш, А.</i> : Язык программирования WANG-BASIC | 125 |
| <i>Силаши, Л.</i> : Полиэдр, любые две грани которого являются смежными | 131 |
| <i>Хеди, А.</i> : Некоторые основные проблемы теории электрохимической коррозии | 141 |



Felelős kiadó: Dr. Moholi Károly
 Készült monószedéssel, íves magasnyomással, 13,75 A5 ív terjedelemben,
 az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabvány szerint
 Példányszám: 225
 78-13 — Szegedi Nyomda — Felelős vezető: Dobó József igazgató